



**Verkehrsuntersuchung
zum geplanten Gewerbegebiet
„Klapfenhardt“ in Pforzheim**

**Verkehrsuntersuchung
zum geplanten Gewerbegebiet
„Klapfenhardt“ in Pforzheim**

Im Auftrag der Stadt Pforzheim

Dezember 2018

Bearbeiter: Harald Baro, Dipl.-Ing. (FH)
Jannick Hauer, M. Sc
Katharina Stehr, M. Eng.
Namitha Suresh, M. Sc.

gevas humberg & partner
Ingenieurgesellschaft
für Verkehrsplanung und
Verkehrstechnik mbH
München - Karlsruhe
Lammstraße 21
76133 Karlsruhe

Telefon 0721 / 831835-0
Telefax 0721 / 831835-11
E-Mail karlsruhe@gevas-ingenieure.de
www.gevas-ingenieure.de

© gevas humberg & partner 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	6
2	Grundlagen	7
2.1	Datengrundlagen, Bebauungspläne und Nutzungsinformationen	7
3	Verkehrsprognose	8
3.1	Prognosenußfall	8
3.2	Spezifische Verkehrsmengenberechnung für den Neuverkehr	10
3.3	Ermittlung der Bemessungsverkehre für Prognosenußfall und Prognoseplanfall	12
4	Leistungsfähigkeitsbetrachtungen	15
4.1	Knotenpunkte	17
4.1.1	K1: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost	19
4.1.2	K2: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West	20
4.1.3	K3: Karlsruher Straße (B10)/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt	21
4.1.4	K4a: B10/ Klapfenhardt Variante 1 (dreiarmlg)	22
4.1.5	K4b: B10/ Klapfenhardt Variante 2 (vierarmig)	23
4.1.6	Weitere Ausbauvarianten	24
4.2	Analyse 2018	26
4.2.1	K1: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost	26
4.2.2	K2: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West	26
4.2.3	K3: Karlsruher Straße (B10)/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt	27
4.3	Prognosenußfall	28
4.3.1	K1: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost	28
4.3.2	K2: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West	28
4.3.3	K3: Karlsruher Straße (B10)/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt	29
4.4	Prognoseplanfall	30
4.4.1	K1: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost	30
4.4.2	K2: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West	30

4.4.3	K3: Karlsruher Straße (B10)/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt	31
4.4.4	KP4a: B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (dreiarmig)	34
4.4.5	KP4b: B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (vierarmig)	36
5	Sonstige Bewertungskriterien	39
6	Zusammenfassung und Empfehlung	42
	Quellenverzeichnis	45
	Anlage	46

Abbildungen

Abbildung 1	Geplantes Gewerbegebiet „Klapfenhardt“	7
Abbildung 2	Prognosenußfall 2035 – Spitzenstunde Vormittag	8
Abbildung 3	Prognosenußfall 2035 – Spitzenstunde Nachmittag	9
Abbildung 4	Neuverkehr Prognoseplanfall [Kfz/24h], [SV/24h]	11
Abbildung 5	Prognoseplanfall – Spitzenstunde Vormittag	13
Abbildung 6	Prognoseplanfall – Spitzenstunde Nachmittag	14
Abbildung 7	Übersichtkarte - Knotenpunkte (Hintergrund: Google Earth Pro)	18
Abbildung 8	K1 Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost (Phasenfolgeplan)	19
Abbildung 9	K2 Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West (Phasenfolgeplan)	20
Abbildung 10	K3 Knotenpunkt B10/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt (Entwurf Phasenfolgeplan)	21
Abbildung 11	K4a B10/ Klapfenhardt Variante 1 (Entwurf Phasenfolgeplan)	22
Abbildung 12	K4a B10/ Klapfenhardt Variante 2 (Entwurf Phasenfolgeplan)	23
Abbildung 13	Alle Knotenpunkten (Prinzipiskizze mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz)	24

Abbildung 14	Übersicht Leistungsfähigkeiten und Auslastungsgrade Prognoseplanfall 2035	43
--------------	---	----

Tabellen

Tabelle 1	Neuverkehr Gewerbegebiet „Klapfenhardt“	10
Tabelle 2	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (HBS 2015)	16
Tabelle 3	Übersicht über untersuchte Knotenpunkte und Ausbauzustände	17

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Pforzheim beabsichtigt, im Nordwesten des Stadtgebietes für die Fläche westlich und östlich der Bundesstraße 10, nördlich der Bundesautobahn A8 in Höhe der Anschlussstelle 43 „Pforzheim-West“, ein Gewerbegebiet auszuweisen. Die Erschließung des von der B10 westlich gelegenen Gewerbegebietes soll über die B10 erfolgen. Der östliche, größere Teil des Gewerbegebietes wird im Westen ebenfalls an die B10 angeschlossen. Bei der Erschließung wird eine weitere Variante in Betracht gezogen, die eine Verlegung der B10 nach Westen vorsieht, sodass ein größeres, zusammenhängendes Gebiet östlich der verlegten Bundesstraße aufgesiedelt wird. Der Prognosehorizont der geplanten Maßnahme ist 2035. Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung soll die verkehrliche Machbarkeit analysiert werden.

Die Verkehrsuntersuchung setzt sich damit aus den folgenden Bestandteilen zusammen:

- Übernahme der Verkehrszählungen aus vorliegenden Verkehrserhebungen 2016 und 2018
- Übernahme der Analyse 2018 für die vormittägliche und die nachmittägliche Spitzenstunde
- Darstellung des Analysezustands anhand der Daten und Ergebnisse der Verkehrszählungen
- Übernahme des Prognose-Nullfalls 2035 für die vormittägliche und die nachmittägliche Spitzenstunde
- Ermittlung der für das Gewerbegebiet zu erwartenden Verkehrsmengen
- Bildung des Planfalles durch Überlagerung des Prognose-Nullfalls 2035 mit den Neuverkehrsmengen und Umlegung auf die entsprechenden Knotenpunkte für die vormittägliche und die nachmittägliche Spitzenstunde
- Ermittlung der Verkehrsbelastung für die beiden Spitzenstunden am Vormittag und Nachmittag für die Analyse, den Prognosenußfall und den Prognoseplanfall
- Aufstellen der Verkehrsqualitätsberechnungen für den Bestand, den Prognosenußfall 2035 sowie die jeweiligen Prognose-Planfälle mit jeweils zwei Spitzenstunden gemäß dem HBS 2015 [5] für signalisierte und unsignalisierte Knotenpunkte und ggfs. Entwicklung von Optimierungsmaßnahmen zur Sicherstellung einer ausreichenden Leistungsfähigkeit an folgenden Knotenpunkten:
 - Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost
 - Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West
 - Karlsruher Straße (B10)/ Heilbronner Straße
 - B10/ Klapfenhardt (Variante 1, dreiarmig, nur Prognoseplanfall)
 - B10/ Klapfenhardt (Variante 2, vierarmig, nur Prognoseplanfall)

2 Grundlagen

2.1 Datengrundlagen, Bebauungspläne und Nutzungsinformationen

Als Grundlage für die Verkehrsuntersuchung wurde von der Stadt Pforzheim ein Lageplan für das Gebiet „Klapfenhardt“ in Pforzheim [1] zur Verfügung gestellt. Die nachstehende Abbildung 1 zeigt das geplante Gebiet.

Weiterhin wurden Informationen zur Berechnung des Neuverkehrs zur Verfügung gestellt [2]. Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung zum Prognosenullfall 2035 [3] wurde die Analyse auf das Jahr 2018 fortgeschrieben und der Prognosenullfall für das Prognosejahr gebildet. Es stehen für beide Zeithorizonte Spitzenstundenmodelle für die vormittägliche und die nachmittägliche Spitzenstunde zur Verfügung, die für die Berechnung der Spitzenstundenverkehre herangezogen werden.



Abbildung 1 Geplantes Gewerbegebiet „Klapfenhardt“

3 Verkehrsprognose

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung sind die verkehrlichen Auswirkungen für den zukünftigen Zustand zu ermitteln und zu bewerten. Dies umfasst einerseits den Prognosenullfall 2035 sowie die Überlagerung des Prognosenullfalls mit dem Neuverkehr aus den Aufsiedlungen als Prognoseplanfall.

3.1 Prognosenullfall

Der Prognosenullfall wird aus der Untersuchung zum Prognosenullfall 2035 entnommen [3]. In ihm ist die Weiterführung der Westtangente nach bzw. von Süden enthalten. Daraus folgt eine deutliche Verkehrsabnahme auf der B10.

Die sich für diese allgemeine Verkehrsprognose, ohne die neu geplanten Aufsiedlungen (= Prognosenullfall), ergebenden Verkehrsbelastungen sind in Abbildung 2 als absolute Verkehrsbelastung dargestellt. Abbildung 3 zeigt dies für die nachmittägliche Spitzenstunde.

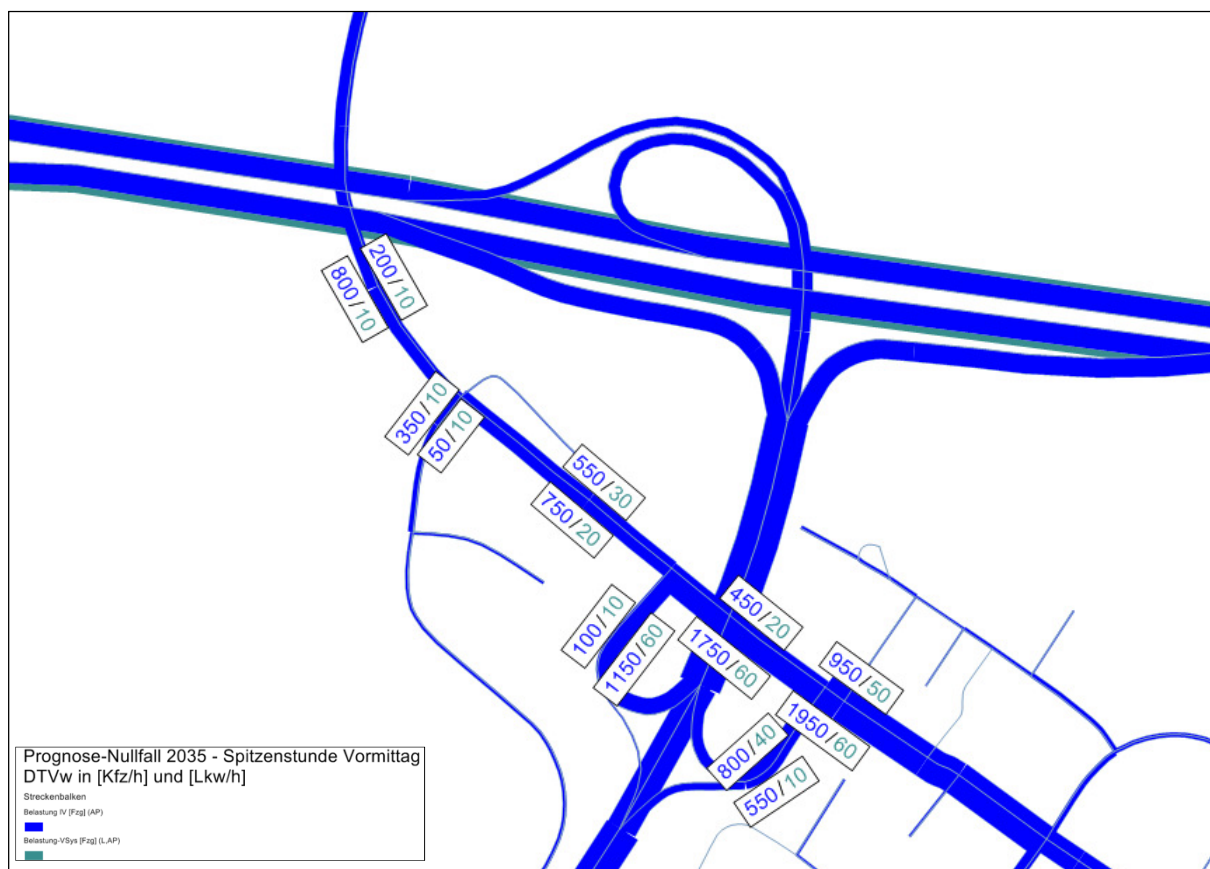


Abbildung 2 Prognosenullfall 2035 – Spitzenstunde Vormittag

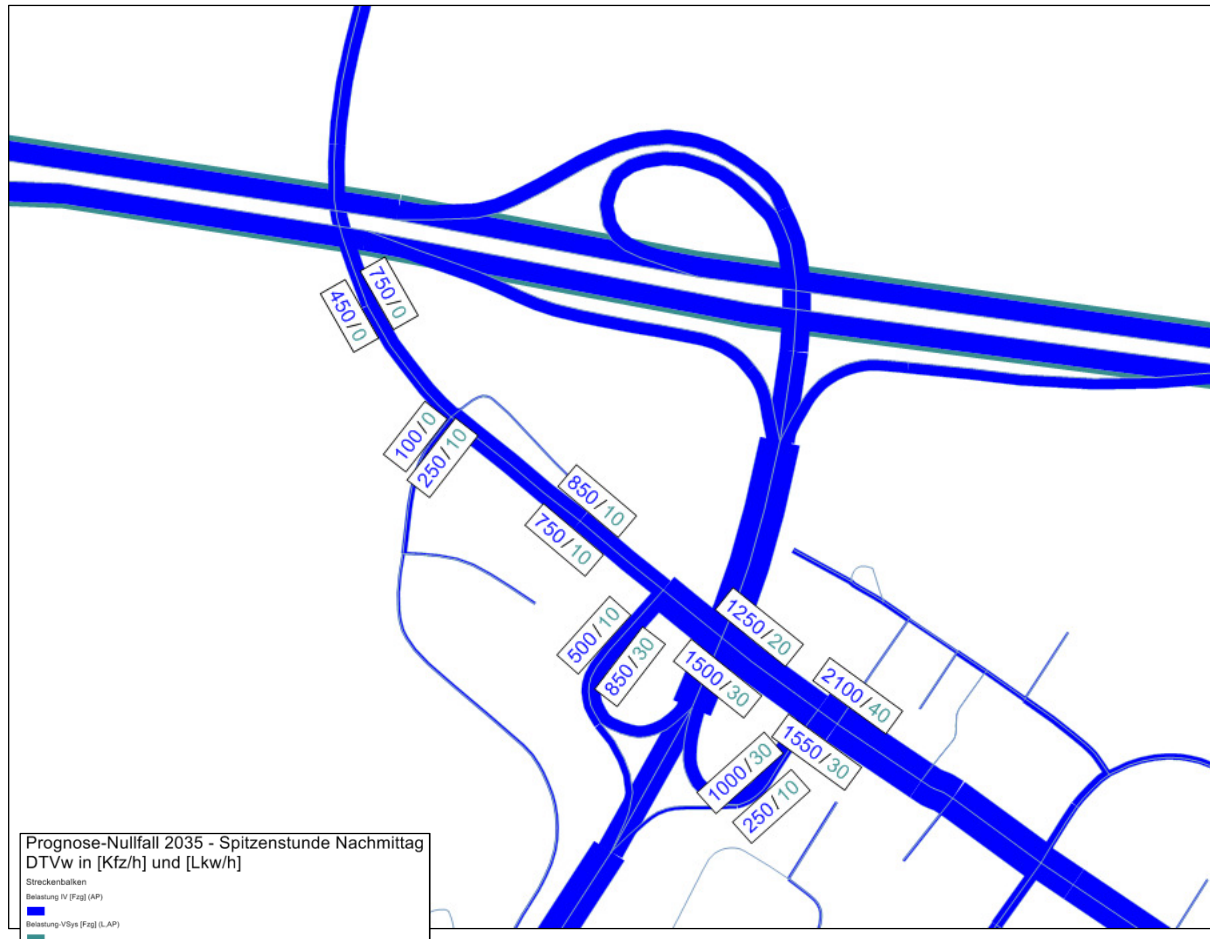


Abbildung 3 **Prognosenußfall 2035 – Spitzenstunde Nachmittag**

3.2 Spezifische Verkehrsmengenberechnung für den Neuverkehr

Für die Ermittlung der spezifischen Verkehrsmengen des geplanten Gewerbegebiets „Klapfenhardt“ wurden die zur Verfügung gestellten Datengrundlagen verwendet [2].

Die Berechnung der erzeugten Neuverkehrsmengen für das Planungsgebiet erfolgt für die geplante Nutzung nach dem Berechnungsverfahren „Ver_Bau“ von Bosserhoff [4]. Mit diesem Verfahren können Anwohner-, Beschäftigten-, Kunden-/ Besucher- und Güterverkehre abgeschätzt werden. Die Ansätze wurden dabei im Wesentlichen aus den bereitgestellten Unterlagen übernommen und anhand der Kennwerte aus dem „Ver_Bau“-Programm geprüft. Die detaillierten Berechnungstabellen für die Verkehrsmengen sind in [Anlage 1](#) dokumentiert.

Für das Gewerbegebiet „Klapfenhardt“ ist mit folgendem Neuverkehr zu rechnen:

Gebiet	Bruttobaulandfläche in [ha]	Pkw-Fahrten/Tag (Beschäftigte)	Pkw-Fahrten/Tag (Kunden)	Lkw-Fahrten/Tag (Güterverkehr)	Kfz-Fahrten/Tag gesamt
Klapfenhardt Ost	56	3.480	1.020	1.570	6.070
Klapfenhardt West	4	250	70	110	430
Summe (gerundet)	60	3.730	1.090	1.680	6.500

Tabelle 1 Neuverkehr Gewerbegebiet „Klapfenhardt“

Für das Gewerbegebiet „Klapfenhardt“ wird für den neu geplanten Knotenpunkt, der das Gewerbegebiet mit der B10 verbindet, in Abstimmung mit dem Auftraggeber angenommen, dass sich ein Pkw-Anteil von 20 % nördlich entlang der B10 in Richtung Remchingen orientiert. Der höhere Anteil von 80 % wird in Richtung Süden abfließen. Von diesen 80 % verteilen sich 20 % auf Westtangente in Richtung Süden, 50 % in Richtung BAB A8 in Richtung Karlsruhe bzw. Stuttgart und die restlichen 30 % in Richtung Pforzheim (Zentrum). Die Verteilung des Schwerverkehrs sieht einen Anteil von 10 % vor, der sich nordwärts orientiert, während sich 90 % in Richtung Süden orientieren. An der Anschlussstelle 43 fahren hiervon 20 % auf die Westtangente in Richtung Süden, 50 % in Richtung BAB A8 in Richtung Karlsruhe bzw. Stuttgart und die restlichen 30 % in Richtung der Stadtzentrum Pforzheim.

Die folgende Abbildung 4 zeigt den Neuverkehr des Prognoseplanfalls im Tagesverkehr, getrennt nach Kfz und Lkw für die Variante mit zwei Zufahrten.

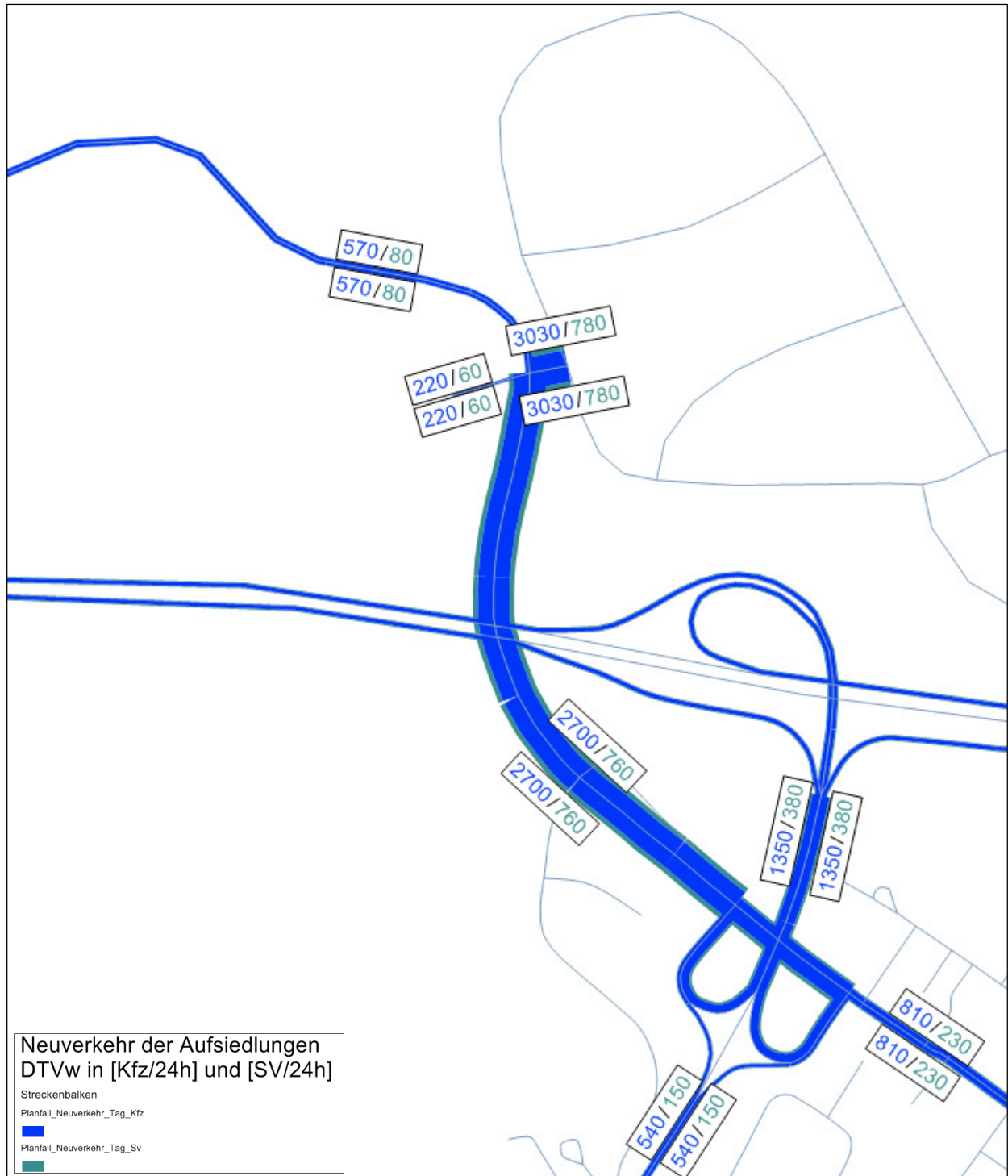


Abbildung 4 **Neuverkehr Prognoseplanfall [Kfz/24h], [SV/24h]**

3.3 Ermittlung der Bemessungsverkehre für Prognosenußfall und Prognoseplanfall

Ausgehend von den Verkehrszählungen und den dabei ermittelten Spitzenstundenbelastungen werden die Bemessungsverkehre für die einzelnen Abbiegebeziehungen berechnet.

Dabei wird für den Prognosenußfall zunächst die verkehrliche Wirkung in den jeweiligen Spitzenstundenverkehrsmodellen als Differenz zwischen den Verkehrsmengen des Prognosenußfalls zur Analyse differenziert nach dem Pkw- und Lkw-Verkehr ermittelt. Anschließend wird die verkehrliche Wirkung zum gezählten Pkw- bzw. Lkw-Verkehrsaufkommen hinzuaddiert.

Für den Prognoseplanfall wird aus den ermittelte Neuverkehren (Tagesmenge) zunächst anhand von typischen Tagesganglinien aus der Standardliteratur [4] die Neuverkehre der Spitzenstunden im Quell- und Zielverkehr, getrennt nach Pkw und Lkw, ermittelt:

- | | | | |
|----------------------------|-------------|--------------------|-------------------|
| • Vormittagsspitzenstunde | Pkw-Verkehr | Quellverkehr: 4 % | Zielverkehr: 22 % |
| | Lkw-Verkehr | Quellverkehr: 5 % | Zielverkehr: 8 % |
| • Nachmittagsspitzenstunde | Pkw-Verkehr | Quellverkehr: 13 % | Zielverkehr: 4 % |
| | Lkw-Verkehr | Quellverkehr: 7 % | Zielverkehr: 5 % |

Die ermittelten Spitzenstundenneuverkehre werden anhand der in Kapitel 3.2 dargestellten Verteilungsmethodik auf das Straßennetz verteilt. Anschließend werden die Spitzenstundenneuverkehre mit den Spitzenstundenverkehren des Prognosenußfalls überlagert und bilden so die Spitzenstundenverkehrsbelastungen im Prognoseplanfall.

Abbildung 5 und Abbildung 6 zeigen die Spitzenstundenverkehrsbelastungen für die vormittägliche und die nachmittägliche Spitzenstunde des Prognoseplanfalls, getrennt nach Kfz und Lkw für die relevanten Streckenabschnitte.

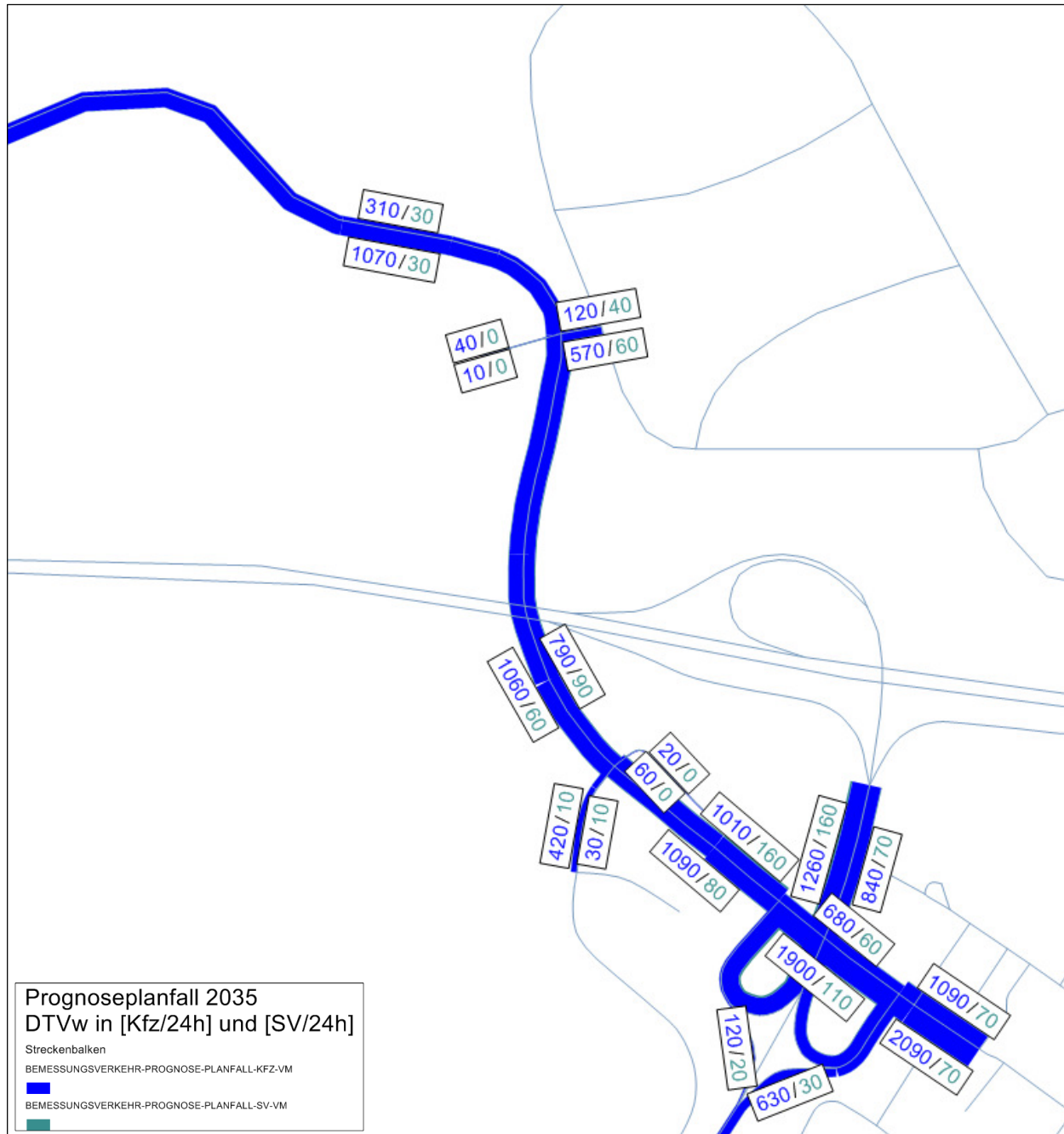


Abbildung 5 Prognoseplanfall – Spitzenstunde Vormittag



Abbildung 6 Prognoseplanfall – Spitzenstunde Nachmittag

4 Leistungsfähigkeitsbetrachtungen

Zur Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen des neuen Gewerbegebietes wurde auf Grundlage der ermittelten Verkehrsbelastungen für die Analyse 2018, den Prognosenullfall 2035 und den Prognoseplanfall 2035 eine rechnerische Bewertung der Verkehrsqualität für die Knotenpunkte durchgeführt.

Die Untersuchungen und Ermittlungen der theoretischen Verkehrsqualität des Knotenpunktes erfolgt nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015 [5], und unter Einsatz entsprechender Rechenprogramme [6]. Die Bewertung erfolgt auf Basis der theoretisch berechneten mittleren Wartezeit, d. h. aus Verkehrsteilnehmersicht, in einer sechsstufigen Einteilung „Qualitätsstufe Verkehr“ (QSV) sowie nach Auslastungsgrad. Die sechs Stufen A bis F werden gemäß HBS 2015 [5] wie folgt beschrieben werden:

- Stufe A:
Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
- Stufe B:
Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind kurz.
- Stufe C:
Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kfz-Verkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
- Stufe D:
Im Kfz-Verkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E:
Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kfz-Verkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F:
Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

Die Grenzwerte der Qualitätsstufen des HBS 2015 sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Zulässige mittlere Wartezeit für Kfz-Verkehr an...	signalisierten Knotenpunkten	unsignalisierten Knotenpunkten
QSV A	$\leq 20 \text{ s}$	$\leq 10 \text{ s}$
QSV B	$\leq 35 \text{ s}$	$\leq 20 \text{ s}$
QSV C	$\leq 50 \text{ s}$	$\leq 30 \text{ s}$
QSV D	$\leq 70 \text{ s}$	$\leq 45 \text{ s}$
QSV E	$> 70 \text{ s}$	$> 45 \text{ s}$
QSV F	$q > C$	$q > C$
QSV... Qualitätsstufe im Verkehrsablauf q..... Verkehrsstärke C..... Kapazität		

Tabelle 2 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (HBS 2015)

Maßgebend für die Beurteilung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage (LSA) ist die schlechteste Qualitätsstufe, die sich für einen einzelnen Fahrstreifen im Kfz-Verkehr ergibt. Sind einzelne Kfz-Ströme am Knotenpunkt auf Grund ihrer geringen Verkehrsstärke von nachrangiger Bedeutung, so können sie bei der Bewertung der Verkehrsqualität des gesamten Knotenpunkts vernachlässigt werden und es ist die schlechteste Qualitätsstufe, die sich für einen der übrigen Verkehrsströme ergibt, für die Beurteilung der Verkehrsqualität des Knotenpunkts maßgebend.

Die Leistungsfähigkeit wird weiterhin mit dem Auslastungs- bzw. Sättigungsgrad bewertet, der das Verhältnis von Zufluss (Verkehrsnachfrage) zu Kapazität für einen Anlagenteil (Fahrstreifen, Zufahrt) und für die gesamte Verkehrsanlage angibt. Ein Knotenpunkt oder eine Zufahrt wird i. d. R. als nicht leistungsfähig betrachtet, wenn der Sättigungsgrad über 0,90 bzw. 90 % liegt (Übersättigung der Zufahrt).

Darüber hinaus ist die Länge des Rückstaus von Bedeutung. Sie kann für die Bemessung von Knotenpunkten maßgebend werden, wenn die Gefahr besteht, dass hierdurch andere Verkehrsströme oder der Verkehrsfluss an einem benachbarten Knotenpunkt beeinträchtigt werden.

Um Schwankungen der Verkehrsstärke innerhalb des Betrachtungszeitraumes zu berücksichtigen, wird ein Instationaritätsfaktor angesetzt. Dieser ermittelt sich aus einem Verhältnis der Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall und der Verkehrsstärke in der betrachtenden Stunde. Dieser wurde vereinfachend, wie im HBS 2015 [5] empfohlen, mit 1,1 angesetzt, was einer Verkehrsschwankung von etwa 15 % entspricht.

4.1 Knotenpunkte

Im Untersuchungsgebiet liegen vier Knotenpunkte, die bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit beurteilt werden. Alle Knotenpunkte, abgesehen von den beiden Knotenpunkten Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost und Westtangente Rampe West, werden in unterschiedlichen Ausbauzuständen beurteilt. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Ausbauvarianten an den einzelnen Knotenpunkten:

Knotenpunkt		Beschreibung	
		Bestand	Planfälle
Klapfenhardt	Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost	LSA (Einmündung)	LSA (Einmündung)
	Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West	LSA (Einmündung)	LSA (Einmündung)
	Karlsruher Straße (B10)/ Heilbronner Straße/ Grundstückzufahrt	Kreuzung unsignalisiert	Kreuzung unsignalisiert
			KVP vierarmig, einstreifig
			KVP vierarmig, mehrstreifig
			Turbokreisel
			LSA (Kreuzung)
	B10/ Klapfenhardt (Variante 1, dreiarmig)	nicht vorhanden	Einmündung unsignalisiert
			KVP dreiarmig, einstreifig
			KVP dreiarmig, mehrstreifig
			Turbokreisel
			LSA (Einmündung)
	B10/ Klapfenhardt (Variante 2, vierarmig)	nicht vorhanden	Kreuzung unsignalisiert
			KVP vierarmig, einstreifig
			KVP vierarmig, mehrstreifig
			Turbokreisel
			LSA (Kreuzung)

Tabelle 3 Übersicht über untersuchte Knotenpunkte und Ausbauzustände

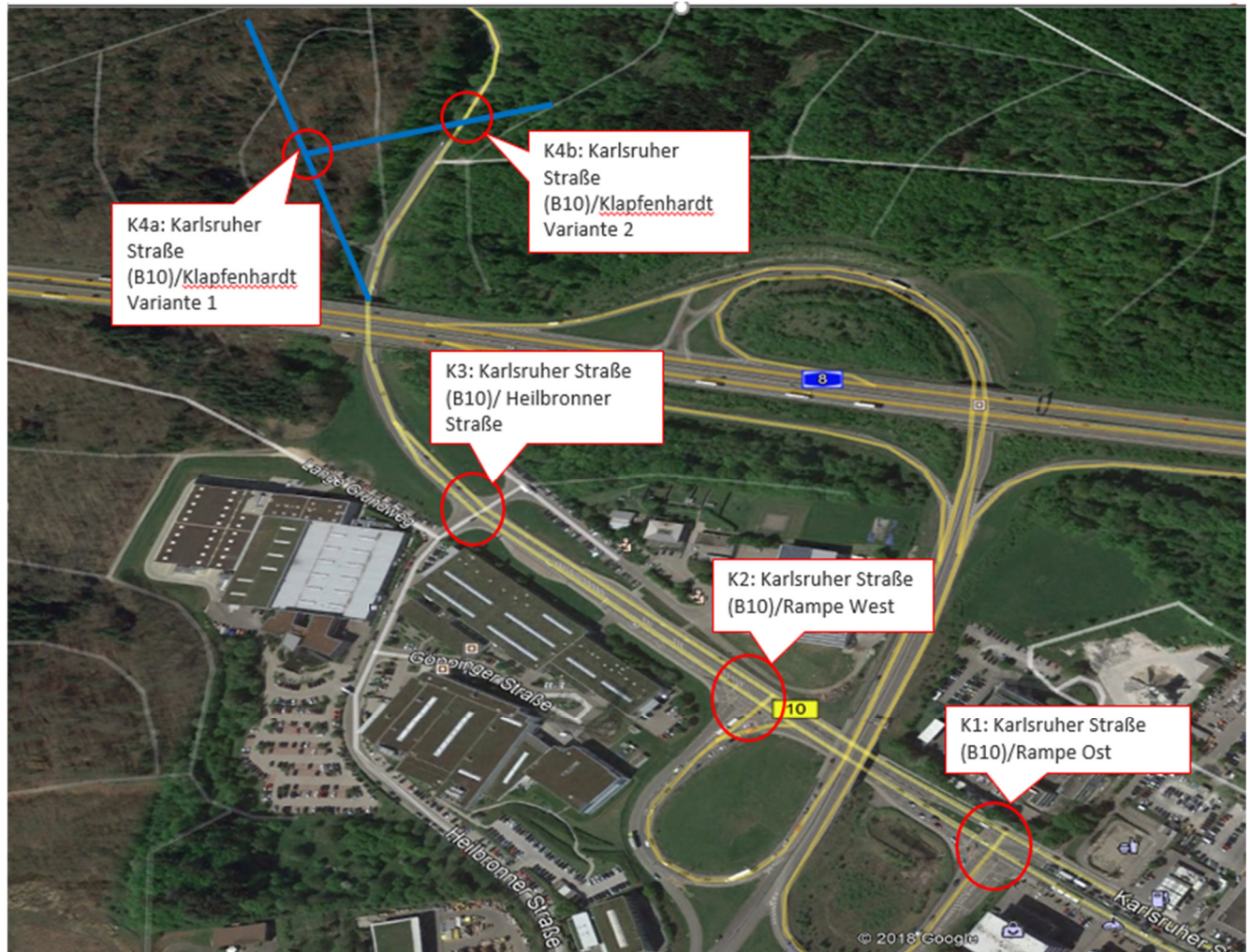


Abbildung 7 **Übersichtskarte - Knotenpunkte**
(Hintergrund: Google Earth Pro)

Eine (teil-) höhenfreie Anbindung wurde angeregt, diskutiert und verworfen, d. h. nicht weiter untersucht.

In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Knotenpunkte hinsichtlich ihrer Ausbaustände im Bestand und den Planfällen beschrieben.

4.1.1 K1: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost

Der Knotenpunkt Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost (K1, LSA 337) ist im Bestand eine lichtsignalgeregelt einmündung in innerörtlicher Lage. Es gibt Furten über die westliche und südliche Zufahrt. Der Rechtsabbieger von Westen wird signalisiert neben einer Dreiecksinsel geführt. Für den Kfz-Verkehr stehen teilweise mehrere Spuren je Fahrtrichtung zur Verfügung (Anlage 2).

Aufgrund der noch nicht fertiggestellten Westtangente Richtung Süden sind die Fahrspuren aus dieser Richtung (Rechts- und Linkseinbieger von Süden) gesperrt.

Folgende Berechnungsgrundlagen wurden verwendet:

Für die LSA lagen die signaltechnischen Bestandsunterlagen mit Signalzeitenplänen für die Morgenspitze (90 s) und die Abendspitze (90 s) vor, die unverändert übernommen werden können.

Die Phasenfolge, die dem jeweiligen Festzeitprogramm zugrunde liegt, ist in der nachfolgenden Abbildung 8 ersichtlich.

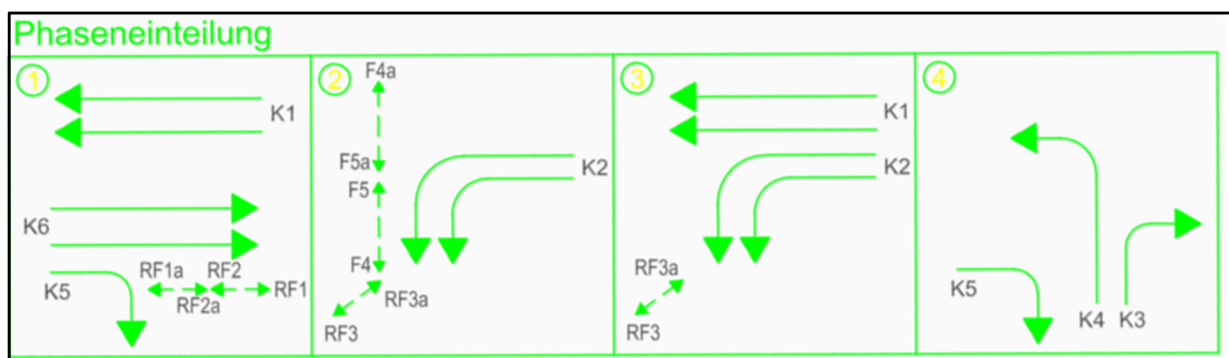


Abbildung 8 K1 Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost (Phasenfolgeplan)

Der Knoten wird verkehrsabhängig in Koordinierung mit den benachbarten Signalanlagen i. Z. der B10 geschaltet. Dabei kommen tageszeitspezifische Signalprogramme zum Einsatz.

Für den Knotenpunkt ist in den Planfällen ein unveränderter Ausbau zugrunde gelegt. Die vorhandenen Signalprogramme sind an die geänderten Verkehrsbelastungszahlen angepasst.

4.1.2 K2: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West

Der Knotenpunkt Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West (K2, LSA 338) ist im Bestand eine lichtsignalgeregelt Einmündung in innerörtlicher Lage. Es gibt Furten über die südliche Zufahrt. Die Rechtsab- und Rechtseinbieger von Westen bzw. von Süden werden jeweils signalisiert neben einer Dreiecksinsel geführt. Für den Kfz-Verkehr stehen teilweise mehrere Spuren je Fahrtrichtung zur Verfügung. In der westlichen Zufahrt existiert ein Vorsignal zur Erleichterung von Einbiegevorgängen aus einer Grundstückszufahrt (Anlage 3).

Aufgrund der noch nicht fertiggestellten Westtangente Richtung Süden sind die Fahrspuren in diese Richtung (Rechtsabbieger von Westen und Linksabbieger von Osten) gesperrt.

Folgende Berechnungsgrundlagen wurden verwendet:

Als Berechnungsgrundlage lagen für die LSA die signaltechnischen Bestandsunterlagen mit Signalzeitenplänen für die Morgenspitze (90 s) und die Abendspitze (90 s) vor, die unverändert übernommen werden können.

Die Phasenfolge, die dem jeweiligen Festzeitprogramm zugrunde liegt, ist in der nachfolgenden Abbildung 9 dargestellt.

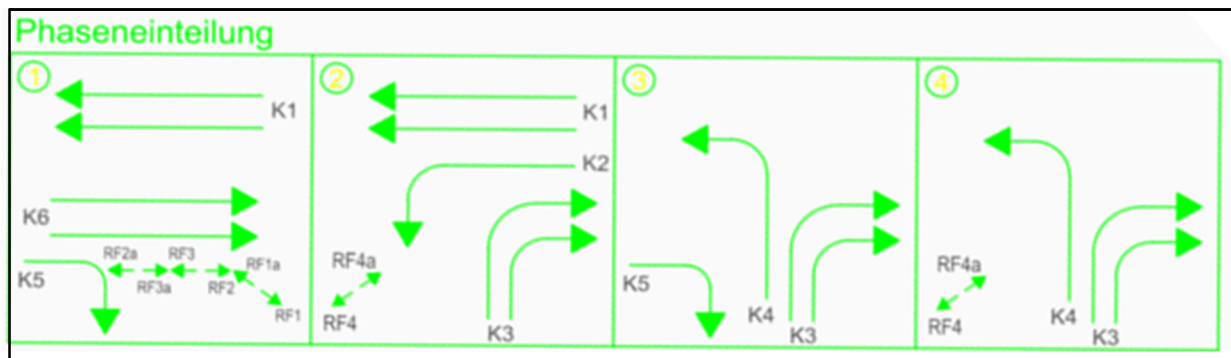


Abbildung 9 K2 Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West (Phasenfolgeplan)

Der Knoten wird verkehrsabhängig in Koordinierung mit den benachbarten Signalanlagen i. Z. der B10 geschaltet. Dabei kommen tageszeitspezifische Signalprogramme zum Einsatz.

Für den Knotenpunkt ist in den Planfällen ein unveränderter Ausbau zugrunde gelegt, allerdings sind die im Bestand gesperrten Spuren freigegeben. Die vorhandenen Signalprogramme sind an die geänderten Verkehrsbelastungszahlen angepasst.

4.1.3 K3: Karlsruher Straße (B10)/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt

Im Bestand stellt sich der Knotenpunkt Karlsruher Straße (B10)/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt als unsignalisierte Kreuzung dar, es gibt keine Fußgänger am Knotenpunkt. Für die Linksabbieger stehen jeweils eigene Spuren zur Verfügung.

In den Planfallszenarien werden verschiedene Ausbauvarianten untersucht.

In diesem Kapitel wird die Ausgestaltung des Knotenpunkts als signalisierte Kreuzung dargestellt. Für die Hauptrichtungszufahrten der B10 wird jeweils eine separate Linksabbiegerspur und zwei Geradeausspuren, von denen ein Mischfahrstreifen für Geradeaus- und Rechtsabbieger ist, vorgeschlagen. Die südliche Zufahrt Heilbronner Straße soll eine separate rechts einbiegende Spur und einen Mischfahrstreifen für Geradeaus- und Linkseinbieger erhalten. Es sind weiterhin keine Fußgängerquerungen vorgesehen (Anlage 4).

Auf Basis von geschätzten Zwischenzeiten wird ein Signalprogramm von 90 s für die Morgen- und Abendspitze in Abhängigkeit von der Belastung erstellt und bewertet. Die Phasenfolge, die dem jeweiligen Signalprogramm zugrunde liegt, ist in der nachfolgenden Abbildung 10 ersichtlich. Dabei ist die oben genannte Spureinteilung berücksichtigt, indem eine zeitlich getrennte Freigabe der Nebenrichtungszufahrten vorgesehen ist. Dies entspricht auch den Verkehrsbelastungszahlen (schwach belastete Grundstückszufahrt).

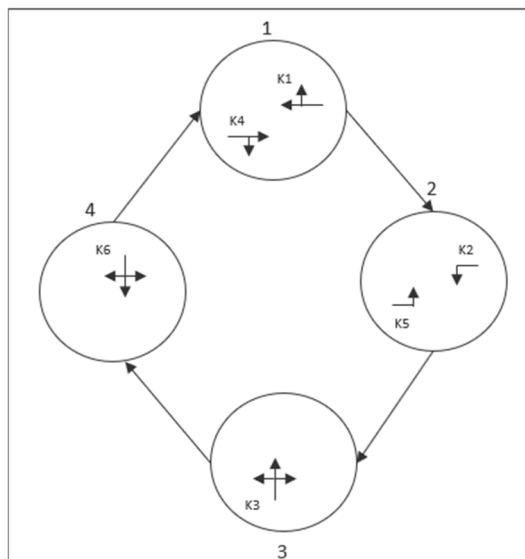


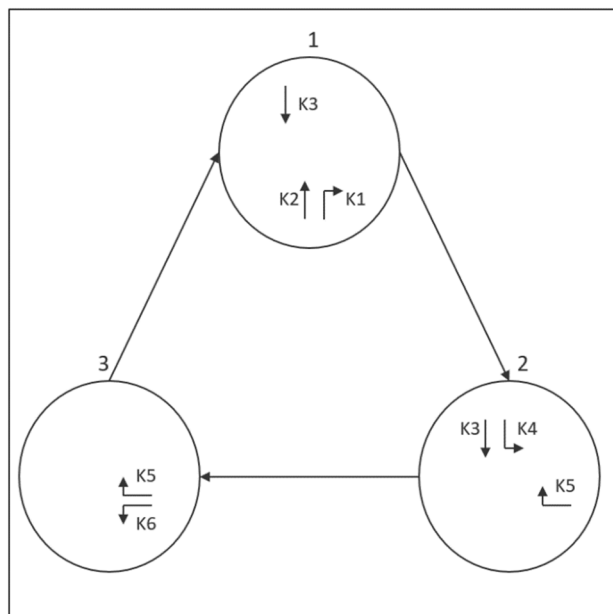
Abbildung 10 K3 Knotenpunkt B10/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt (Entwurf Phasenfolgeplan)

Die weiteren Ausbauzustände werden in Kapitel 4.1.6 erläutert.

4.1.4 K4a: B10/ Klapfenhardt Variante 1 (dreiarmig)

Der neu entstehende Knotenpunkt ist als signalisierte Einmündung ausgebildet. In allen Zufahrten ist für die beiden Fahrtrichtungen jeweils eine eigene Spur vorgesehen (Anlage 5).

Auf Basis von geschätzten Zwischenzeiten wird ein Signalprogramm von 90 s für die Morgen- und Abendspitze in Abhängigkeit von der Belastung erstellt und bewertet. Die Phasenfolge, die den Signalprogrammen zugrunde liegt, ist in der nachfolgenden Abbildung 11 ersichtlich.



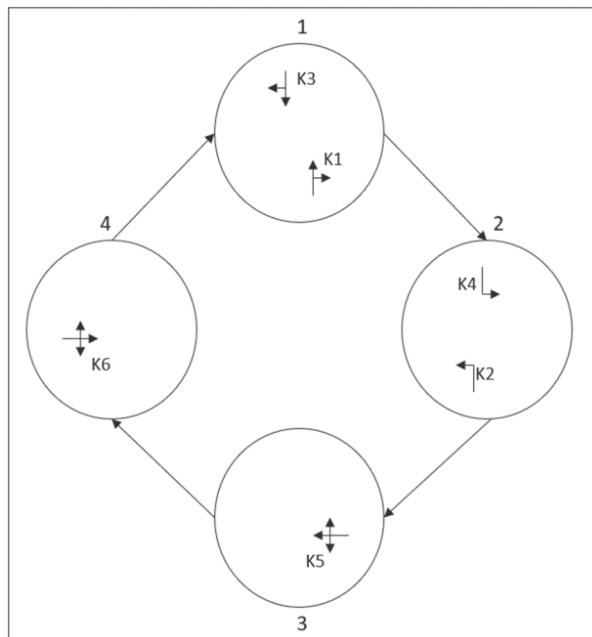
**Abbildung 11 K4a B10/ Klapfenhardt Variante 1
(Entwurf Phasenfolgeplan)**

Die weiteren Ausbauzustände werden in Kapitel 4.1.6 erläutert.

4.1.5 K4b: B10/ Klapfenhardt Variante 2 (vierarmig)

Der Knotenpunkt ist als signalisierte Kreuzung ausgebildet. Für die Hauptrichtungszufahrten der B10 wird jeweils eine separate Linksabbiegerspur und zwei Geradeauspuren, von denen ein Mischfahrstreifen für Geradeaus- und Rechtsabbieger ist, vorgeschlagen. Die westliche und die östliche Nebenrichtungszufahrten haben jeweils einen Mischfahrstreifen für Geradeausfahrer, Linksabbieger und Rechtsabbieger (Anlage 6).

Auf Basis von geschätzten Zwischenzeiten wird ein Signalprogramm von 90 s für die Morgen- und Abendspitze in Abhängigkeit von der Belastung erstellt und bewertet. Die Phasenfolge, die den Signalprogrammen zugrunde liegt, ist in der nachfolgenden Abbildung 12 ersichtlich.



**Abbildung 12 K4a B10/ Klapfenhardt Variante 2
(Entwurf Phasenfolgeplan)**

Die weiteren Ausbauzustände werden in Kapitel 4.1.6 erläutert.

4.1.6 Weitere Ausbauvarianten

An den Knotenpunkten

- Karlsruher Straße (B10)/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt,
- B10/ Klapfenhardt Variante 1 (dreiarmlig) und
- B10/ Klapfenhardt Variante 2 (vierarmig)

werden im Prognoseplanfall neben der Variante einer Lichtsignalanlage weitere Ausbauvarianten untersucht.

Variante 1 – unsignalisiert: Als Variante 1 wird für die neu entstehenden Knotenpunkten B10/ Klapfenhardt in der dreiarmligen und der vierarmigen Variante geprüft, inwieweit ein unsignalisierter Ausbau als Einmündung bzw. Kreuzung leistungsfähig wäre.

Variante 2 - einstreifiger Kreisverkehrsplatz: Diese Variante beschreibt den Ausbau der Knotenpunkte als einstreifigen Kreisverkehrsplatz mit drei bzw. vier Armen.

Variante 3 - mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz: In dieser Variante wird für die Knotenpunkte ein Ausbauzustand mit einem mehrstreifig befahrbaren Kreisverkehr mit einer zweistreifigen Ausgestaltung in beiden Hauptrichtungen (B10 - Karlsruher Straße) und einer Spur in den Nebenrichtungsarmen sowie in den Ausfahrten unterstellt. Bei Kreisverkehren mit zweistreifig befahrbarer Kreisfahrbahn muss gemäß dem „Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren“ [9] der Außendurchmesser mindestens 40 m betragen. Als Regelwert gilt ein Außendurchmesser von 50 ± 10 m innerhalb bzw. 55 ± 10 m außerhalb bebauter Gebiete. Der vorgeschlagene Ausbau ist in der nachfolgenden Abbildung 13 (Quelle: Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren [9]) dargestellt.

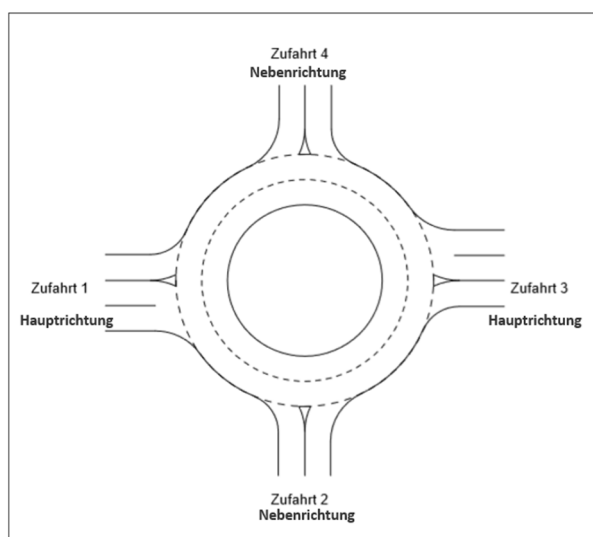


Abbildung 13 Alle Knotenpunkten
(Prinzipskizze mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz)

Variante 4 – Turbokreisel: Als eine mögliche Variante wird die Ausgestaltung des/r Knotenpunkts/e als Turbokreisel untersucht. Die nachfolgend beschriebene Spuranordnungen sind in den Prinzipskizzen im Anhang dargestellt. Bei Kreisverkehren mit teilweise zweistreifig befahrbarer Kreisfahrbahn muss gemäß dem „Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren“[9] der Außendurchmesser 40 m betragen. Als Regelwert kann ein Außendurchmesser von 50 ± 10 m innerhalb bzw. 55 ± 10 m außerhalb bebauter Gebiete gelten.

Am Knoten 3 an der Heilbronner Straße wird die Zufahrt Karlsruher Straße (B10) Ost mit zwei Einfahrten und einer Ausfahrt vorgesehen. In der Zufahrt Karlsruher Straße West sind jeweils zwei Einfahrten und zwei Ausfahrten vorgesehen. Für die Geradeausfahrer aus den Nebenrichtungen sind jeweils eine Zufahrt und eine Ausfahrt geplant (Anlage 7).

Am Knotenpunkt B10/ Klapfenhardt (Variante 1, dreiarmig) erhalten in der Planung alle Zufahrten zwei Einfahrten und eine Ausfahrt (Anlage 8).

Während in der vierarmigen Variante die B10 Nord zwei Ein- und zwei Ausfahrten erhält, sind hier für die Zufahrt B10 Süd wie in der dreiarmigen Variante zwei Zufahrten und eine Ausfahrt vorgesehen. Für die Geradeausfahrer der Nebenrichtungen sind jeweils eine Zufahrt und eine Ausfahrt geplant (Anlage 9).

4.2 Analyse 2018

4.2.1 K1: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost

Hinsichtlich der Berechnungsgrundlagen wird auf das Kapitel 4.1.1 verwiesen.

Am Knotenpunkt berechnet sich im Bestand für die Morgenspitze die Qualitätsstufe E und für die Abendspitze die Qualitätsstufe F (Auslastungsgrad morgens 79 % und abends 80 %, Anlage 10 und Anlage 11).

In der Morgenspitzenstunde besitzen die westlichen Geradeausfahrer mit 96 % und die Linksabbieger von Osten mit

89 % die höchste Auslastung, beide erreichen die Qualitätsstufe QSV E. Abends haben die östlichen Linksabbieger mit 130 % die höchste Auslastung (QSV F), die Geradeausfahrer von Westen sind abends zu 78 % ausgelastet, die Verkehrsqualität ist aber „gut“ (QSV B). Alle anderen Ströme sind maximal 43 % ausgelastet und erreichen mindestens die QSV B. Der Knotenpunkt ist insgesamt bereits in der Bestandsituation hoch aus- bzw. fallweise überlastet.

Die theoretisch berechneten Rückstaulängen der hochbelasteten östlichen Zufahrt liegen über den vorhandenen Spurlängen, was auf die bestehende Baustelle und die daraus resultierenden unterschiedlichen realen Grünzeiten durch die verkehrsabhängige Steuerung vor Ort zurückzuführen ist.

Der Berechnungsansatz für Fahrstreifen mit kurzen Aufstellstreifen ist im HBS für die gegebene Spurgeometrie nicht vorgesehen, da dann Verkehrsverlagerungen auf diese Fahrstreifen möglich sind, welche im Verfahren nicht berücksichtigt werden können. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die in den Verkehrsqualitätsberechnungen genannten Ergebnisse (QSV, Aufstelllänge, Auslastungsgrad) in der Realität aus diesem Grunde teilweise geringfügig ungünstiger ausfallen.

4.2.2 K2: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West

Hinsichtlich der Berechnungsgrundlagen wird auf das Kapitel 4.1.2 verwiesen.

Am Knotenpunkt berechnet sich im Bestand für die Morgen- und Abendspitze die Qualitätsstufe E (Auslastungsgrad morgens 69 % und abends 55 %, Anlage 12 und Anlage 13).

Sowohl in der Morgenspitzenstunde als auch in der abendlichen besitzen die südlichen Linksabbieger mit 91 % bzw. mit 88 % die höchste Auslastung (jeweils QSV E). Auch die Rechtseinbieger sind hoch ausgelastet (85 % morgens, 69 % abends, QSV = D bzw. B). Alle anderen Ströme haben eine maximale Auslastung von maximal 47 % und erreichen QSV B oder besser. Der Knotenpunkt ist insgesamt bereits in der Bestandsituation hoch ausgelastet.

Die theoretisch berechneten Rückstaulängen der hochbelaststeten südlichen Zufahrt - vor allem morgens und abends - liegen über den vorhandenen Spurlängen, was auf die bestehende Baustelle und die daraus resultierenden unterschiedlichen realen Grünzeiten durch die verkehrsabhängige Steuerung vor Ort zurückzuführen ist. Der Berechnungsansatz für Fahrstreifen mit kurzen Aufstellstreifen ist im HBS für die gegebene Spurgeometrie nicht vorgesehen, da dann Verkehrsverlagerungen auf diese Fahrstreifen möglich sind, welche im Verfahren nicht berücksichtigt werden können. Es ist davon auszugehen, dass die in den Verkehrsqualitätsberechnungen genannten Ergebnisse (QSV, Aufstelllänge, Auslastungsgrad) in der Realität aus diesem Grunde teilweise geringfügig ungünstiger ausfallen.

4.2.3 K3: Karlsruher Straße (B10)/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt

Im Bestand wird der vierarmige Knotenpunkt B10/ Heilbronner Straße als unsignalisierte Kreuzung berechnet. Die Auslastungsgrade am Knotenpunkt liegen in der Morgenspitze bei maximal 48 % und in der Abendspitze bei maximal 107 %. Die Verkehrsqualität erreicht morgens nur die Qualitätsstufe E und abends die Qualitätsstufe F. Aus der detaillierten Berechnung (Anlage 14 und Anlage 15) ergibt sich, dass zwar der Großteil der Ströme die Qualitätsstufen A bzw. B erreichen, allerdings weisen die Mischströme aus den untergeordneten Straßen (Heilbronner Straße und die Zufahrt des Park+Ride-Platz) eine hohe Wartezeit auf. In der morgendlichen Spitzenstunde lassen sich für beiden Mischströme die Stufe E mit Wartezeiten zwischen 63 und 85 Sekunden errechnen. In der Abendspitze zeigen diese Mischströme bei Auslastungsgraden von 107 % auf der südlichen und 62 % auf der nördlichen Zufahrt Wartezeiten zwischen 2 und 6 Minuten und damit die Qualitätsstufen E bzw. F.

Der Knotenpunkt hat demnach schon im Bestand in der morgendliche Spitzenstunde (QSV E) und in der nachmittäglichen Spitzenstunde (QSV F) keine ausreichende Verkehrsqualität und in der Abendspitze keine ausreichende Leistungsfähigkeit.

4.3 Prognosenullfall

4.3.1 K1: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost

Das Signalkonzept aus dem Bestand bleibt unverändert, die dort eingeschränkten Fahrbeziehungen werden aber geöffnet (vgl. 4.1.1). Die der Berechnung zugrunde gelegten Festzeitprogramme basieren auf den Signalprogrammen des Bestands mit jeweils 90 s Umlaufzeit, die Freigabezeiten wurden jedoch an die veränderte Nachfrage im Prognosenullfall (Öffnung Westtangente) angepasst.

Für den Prognosenullfall berechnet sich für die Morgen- und Abendspitze jeweils die Qualitätsstufe C (Anlage 16 und Anlage 17). Der Gesamtauslastungsgrad wird morgens mit 66 % und abends auf 65 % ausgewiesen. In der Morgenspitzenstunde besitzen die westlichen Geradeausfahrer mit 84 % (QSV C), abends die östlichen Geradeausfahrer und die östlichen Linksabbieger mit 72 % die höchste Auslastung (QSV B und QSV C).

Die berechneten Rückstaulängen der südlichen Zufahrt liegen über den vorhandenen Spurlängen (Rechtsabbiegespur mit 100 m). Dies gilt auch in der westlichen Zufahrt für die Geradeausfahrer, die Rückstaulänge erreicht trotz Änderung des Signalprogramms den vorgelagerten Knotenpunkt. Der Berechnungsansatz für Fahrstreifen mit kurzen Aufstellstreifen ist im HBS für die gegebene Spurgeometrie nicht vorgesehen, da dann Verkehrsverlagerungen auf diese Fahrstreifen möglich sind, welche im Verfahren nicht berücksichtigt werden können. Es ist davon auszugehen, dass die in den Verkehrsqualitätsberechnungen genannten Ergebnisse (QSV, Aufstelllänge, Auslastungsgrad) in der Realität aus diesem Grunde teilweise geringfügig ungünstiger ausfallen.

Der Knotenpunkt ist insgesamt leistungskritisch und alle Zufahrten erreichen die Qualitätsstufe QSV C oder besser.

4.3.2 K2: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West

Das Signalkonzept aus dem Bestand bleibt unverändert, die dort eingeschränkten Fahrbeziehungen werden aber geöffnet (vgl. 4.1.2). Die der Berechnung zugrunde gelegten Festzeitprogramme basieren auf den Signalprogrammen des Bestands mit jeweils 90 s Umlaufzeit, die Freigabezeiten wurden jedoch geringfügig (Öffnung Westtangente) an die veränderte Nachfrage im Prognosenullfall (Öffnung Westtangente) angepasst.

Für den Prognosenullfall berechnet sich für die Morgenspitze die Qualitätsstufe C und für die Abendspitze die Qualitätsstufe D (Anlage 18 und Anlage 19). Der Auslastungsgrad steht morgens auf 53 % und abends auf 55 %. In der Morgenspitzenstunde besitzen die westlichen Geradeausfahrer mit 73 % (QSV C), abends die östlichen Linksabbieger mit 84 % die höchste Auslastung (QSV D).

Die berechneten Rückstaulängen der östlichen Zufahrt liegen über den vorhandenen Spurlängen (Linksabbiegespur mit 130 m). Der Berechnungsansatz für Fahrstreifen mit kurzen Aufstellstreifen ist im HBS für die

gegebene Spurgeometrie nicht vorgesehen, da dann Verkehrsverlagerungen auf diese Fahrstreifen möglich sind, welche im Verfahren nicht berücksichtigt werden können. Es ist davon auszugehen, dass die in den Verkehrsqualitätsberechnungen genannten Ergebnisse (QSV, Aufstelllänge, Auslastungsgrad) in der Realität aus diesem Grunde teilweise geringfügig ungünstiger ausfallen.

Der Knotenpunkt ist insgesamt leistungskritisch und alle Zufahrten erreichen mindestens die Qualitätsstufe QSV D oder besser.

4.3.3 K3: Karlsruher Straße (B10)/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt

Im Prognosenullfall errechnet sich für die unsignalisierte Kreuzung Karlsruher Straße (B10)/ Heilbronner Straße für beide Spitzenstunden die Qualitätsstufe E. Die Auslastungsgrade am Knotenpunkt liegen in der Morgenspitze bei maximal 55 % und in der Abendspitze bei maximal 74 %. Die Berechnungen sind als Anlage 20 und Anlage 21 im Anhang beigefügt.

Analog zum Bestand liegen die Gründe für die geringe Leistungsfähigkeit bei den Linkseinbieger- und Geradeausströmen der untergeordneten Richtungen. Morgens weisen die südlichen Geradeausfahrer (QSV E) und die von Norden kommenden Linksabbieger (QSV E) die höchsten Wartezeiten auf. In der abendlichen Spitzenstunde lässt sich für beide untergeordneten Linkseinbieger eine Qualitätsstufe von E errechnen. Alle weiteren Ströme erreichen in beiden Spitzenstunden überwiegend die Stufen A und B.

Die erforderliche Verkehrsqualität des Knotenpunktes als unsignalisierte Kreuzung ist im Prognosenullfall nicht gegeben (QSV E).

4.4 Prognoseplanfall

4.4.1 K1: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost

Das Signalkonzept aus dem Bestand bleibt unverändert, die dort eingeschränkten Fahrbeziehungen werden aber geöffnet (vgl. 4.1.1). Die der Berechnung zugrunde gelegten Festzeitprogramme basieren auf den Signalprogrammen des Bestands mit jeweils 90 s Umlaufzeit, die Freigabezeiten wurden jedoch an die deutlich veränderte Nachfrage im Prognosenullfall, der die Öffnung Westtangente und weitere geänderte Randbedingungen enthält, angepasst.

Für den Prognoseplanfall berechnet sich für die Morgen- und Abendspitze jeweils die Qualitätsstufe C (Anlage 22 und Anlage 23). Der Gesamtauslastungsgrad wird morgens mit 66 % und abends auf 67 % ausgewiesen. In beiden Spitzenstunde haben die westlichen Geradeausfahrer mit 86 % (QSV C) und abends mit 75 % (QSV B) die höchste Auslastung. In beiden Lastszenarien ist außerdem der Linksabbieger von Osten stärker ausgelastet (71 %, QSV = C).

Die berechneten Rückstaulängen der südlichen Zufahrt liegen über den vorhandenen Spurlängen (Rechtsabbiegespur mit 100 m). Dies gilt auch in der westlichen Zufahrt für die Geradeausfahrer, die Rückstaulänge erreicht trotz Änderung des Signalprogramms den vorgelagerten Knotenpunkt. Hier sollten (weitere) steuerungstechnische Maßnahmen geprüft werden (Stauraummanagement). Der Berechnungsansatz für Fahrstreifen mit kurzen Aufstellstreifen ist im HBS für die gegebene Spurgeometrie nicht vorgesehen, da dann Verkehrsverlagerungen auf diese Fahrstreifen möglich sind, welche im Verfahren nicht berücksichtigt werden können. Es ist davon auszugehen, dass die in den Verkehrsqualitätsberechnungen genannten Ergebnisse (QSV, Aufstelllänge, Auslastungsgrad) in der Realität aus diesem Grunde teilweise geringfügig ungünstiger ausfallen.

Der Knotenpunkt ist insgesamt leistungsfähig und alle Zufahrten erreichen QSV C oder besser. Ein Aus- oder Umbau ist deshalb nicht erforderlich, alle vorhandenen Spurlängen sind ausreichend dimensioniert.

4.4.2 K2: Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West

Das Signalkonzept aus dem Bestand bleibt unverändert, die dort eingeschränkten Fahrbeziehungen werden aber geöffnet (vgl. 4.1.2). Die der Berechnung zugrunde gelegten Festzeitprogramme basieren auf den Signalprogrammen des Bestands mit jeweils 90 s Umlaufzeit, die Freigabezeiten wurden jedoch an die deutlich veränderte Nachfrage im Prognosenullfall, der die Öffnung Westtangente und weitere geänderte Randbedingungen enthält, angepasst.

Für den Prognoseplanfall berechnet sich für die Morgen- und Abendspitze die Qualitätsstufe D (Anlage 24 und Anlage 25). Der Auslastungsgrad steht morgens auf 60 % und abends auf 63 %. In der Morgenspitzenstunde besitzen die südlichen Linksabbieger mit 84 % (QSV D) und die Geradeausverkehre von Westen (81 %, QSV B) die höchste Auslastung.

QSV = C), abends die westlichen Geradeausfahrer mit 86 % (QSV D) und die Linksabbieger von Osten (84 %, QSV = D) die höchste Auslastung.

Die berechneten Rückstaulängen der östlichen und südlichen Zufahrten liegen über den vorhandenen Spurlängen. Für die Linksabbieger in der Zufahrt B10 Ost wird ein Ausbau auf 130 m und in der Zufahrt Süd 155 m als Spurlänge vorgeschlagen. Der Berechnungsansatz für Fahrstreifen mit kurzen Aufstellstreifen ist im HBS für die gegebene Spurgeometrie nicht vorgesehen, da dann Verkehrsverlagerungen auf diese Fahrstreifen möglich sind, welche im Verfahren nicht berücksichtigt werden können. Es ist davon auszugehen, dass die in den Verkehrsqualitätsberechnungen genannten Ergebnisse (QSV, Aufstelllänge, Auslastungsgrad) in der Realität aus diesem Grunde teilweise geringfügig ungünstiger ausfallen.

Der Knotenpunkt ist insgesamt leistungsfähig und alle Zufahrten erreichen QSV D oder besser. Ein Aus- oder Umbau ist deshalb nicht erforderlich, alle vorhandenen Spurlängen sind ausreichend dimensioniert.

4.4.3 K3: Karlsruher Straße (B10)/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt

4.4.3.1 Variante 1 – unsignalisiert

Im Prognoseplanfall erreichen in der morgendliche Spitzenstunde (Anlage 26) die Mischströme der Heilbronner Straße die Qualitätsstufe E: Für den Kfz-Verkehr in den Nebenrichtungen entstehen sehr hohe Wartezeiten. Zwar sind diese morgens mit Auslastungsgraden von 21 % bzw. 69 % leistungsfähig. In der Abendspitze (Anlage 27) sind die die Linkseinbiegerströme deutlich überlastet (139 % bzw. 175 %), sodass hier lediglich die schlechteste Stufe F erreicht wird. Auch die Geradeausfahrer der Heilbronner Straße erreichen nur die QSV E.

Der Knotenpunkt weist demnach weder in der morgendlichen (QSV E) noch in der nachmittäglichen Spitzenstunde (QSV F) eine ausreichende Verkehrsqualität auf, so dass Maßnahmen ergriffen werden müssen.

4.4.3.2 Variante 2 – einstreifiger Kreisverkehrsplatz, vierarmig

In der möglichen Ausbauvariante des Knotenpunktes als vierarmiger, einstreifiger Kreisverkehrsplatz erreicht der Knotenpunkt in der morgendlichen Spitzenstunde nur die Qualitätsstufe F. Dabei beträgt der Auslastungsgrad in beiden Hauptrichtungsverkehren immer über 90 % bzw. 106 % (Anlage 28 und Anlage 29). Die restlichen, d. h. die Nebenrichtungszufahrten erreichen die Qualitätsstufen A bis C.

In der Abendspitze liegt der höchste Auslastungsgrad mit 91 % auf der östlichen B10 (QSV D), sodass sich für die Gesamtqualitätsstufe ein „D“ errechnen lässt.

Der Knotenpunkt ist im Prognoseplanfall in dieser Variante in der morgendlichen Spitzenstunde nicht leistungsfähig und weist eine ungenügende Qualitätsstufe auf (QSV F). Da keine wirkungsvolle Anordnung von

Zusatzfahrbahnen (Bypässe) möglich ist, kann aus verkehrstechnischer Sicht diese Knotenpunktform nicht empfohlen werden.

4.4.3.3 Variante 3 – mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz, vierarmig

In dieser Variante wird ein vierarmiger, mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz mit zweistreifen Zufahrten im Zuge der B10, aber einstreifigen Ausfahrten unterstellt. Durch den mehrstreifigen Ausbau erreicht der Knotenpunkt in beiden Spitzenstunde die Qualitätsstufe B.

In der morgendlichen Spitzenstunde ist die westliche Zufahrt mit 82 % und einer Wartezeit von knapp 15 Sekunden (QSV B) am höchsten ausgelastet, die restlichen Zufahrten erreichen die Qualitätsstufe A.

In der Abendspitze ergibt sich die Gesamtqualitätsstufe B aus der südlichen Zufahrt der Heilbronner Straße. Diese ist zwar mit 46 % nicht am höchsten ausgelastet, weist mit 11 Sekunden jedoch die höchste mittlere Wartezeit auf. Die übrigen drei Zufahrten erreichen die Stufe QSV A, dabei ist die östliche B10 am höchsten ausgelastet (70 %). Die detaillierteren Ergebnisse können der Anlage 30 und Anlage 31 entnommen werden.

Aus den berechneten Rückstaulängen wurden folgende Rückschlüsse auf die baulich erforderlichen Aufstelllängen gezogen: Für die Rechtsabbiegespur in der Zufahrt B10 West sollen 55 m und in der Zufahrt B10 Ost 30 m vorgesehen werden.

Der Knotenpunkt ist morgens wie auch abends leistungsfähig und weist eine gute Verkehrsqualität auf (QSV B). Die Knotenpunktform stellt somit eine zielführende Lösungsvariante dar.

4.4.3.4 Variante 4 - Turbokreisel

Der Knotenpunkt wird als Turbokreisel mit zwei Einfahrten in der Hauptrichtung und einer Ausfahrt in alle Richtungen außer Karlsruher Straße Ost vorgeschlagen: In der Zufahrt östlichen B10 sind zwei Ausfahrten vorgesehen. Die zugehörige Prinzipskizze in als Anlage 7 dargestellt.

Für den Prognoseplanfall berechnet sich für die Morgenspitze die Qualitätsstufe A und für die Abendspitze die Qualitätsstufe B. Die Berechnungstabellen sind in Anlage 32 und Anlage 33 beigelegt. In der Morgenspitzenstunde besitzen die westliche sowie die östliche Zufahrt mit 65 % bzw. 63 % (QSV A), abends die östliche Zufahrt mit 76 % die höchste Auslastung (QSV B).

Aus den berechneten Rückstaulängen werden die erforderlichen Aufstelllängen vorgeschlagen: Für die Rechtsabbiegespur in der Zufahrt B10 West 50 m und in der Zufahrt B10 Ost 85 m. Für den Abfluss der Zufahrt B10 Ost 50 m.

Der Knotenpunkt ist insgesamt leistungunkritisch und alle Zufahrten erreichen QSV B oder besser. Die Knotenpunktform stellt somit eine zielführende Lösungsvariante dar.

4.4.3.5 Variante 5 - LSA

Das Signalkonzept für den in Anlage 4 vierarmigen Knotenpunkt sieht eine gesicherte Führung der Linksabbieger vor. Zudem wurde aufgrund der stark unterschiedlich ausgelasteten Belastungen und der vorgesehenen Mischspuren von einer zeitlich getrennten Schaltung der Nebenrichtungszufahrten und damit von einem vierphasigen Grundablauf ausgegangen (vgl. 4.1.3). Die gewählte Umlaufzeit von 90 s entspricht jener der Nachbar-LSA, da aufgrund der räumlichen Nähe die Einrichtung einer Koordinierung vorzusehen ist.

Für den Prognoseplanfall berechnet sich für die Morgen- und Abendspitze die Qualitätsstufe C (Gesamtauslastungsgrad morgens 65 % und abends 61 %, siehe Anlage 34 und Anlage 35). In der Morgenspitzenstunde besitzen die westlichen Rechts- und Geradeausfahrer mit 73 % die höchste Auslastung (QSV B). Abends sind die höchsten Auslastungsgrade der östlichen Rechts- und Geradeausfahrer (65 %), der südlichen Rechtsabbieger (64 %) und der westlichen Hauptrichtungszufahrt (63 %) nahezu identisch (QSV B und QSV C).

Aus den berechneten Rückstaulängen wurden folgende Rückschlüsse auf die erforderlichen Aufstelllängen gezogen:

Für die Linksabbieger in der Zufahrt B10 West 20 m und in der Zufahrt B10 Ost 70 m. Eine Berücksichtigung der Rückstaulängen für die gleichgerichteten westlichen und östlichen Mischfahrstreifen Rechts- und Geradeaus (westlich 130 m, östlich 110 m), die eine Erreichung der Linksabbiegespur gewährleistet, kann unter zusätzlicher Beachtung wirtschaftlicher Gründe unterbleiben.

Die zweispurige Führung je Richtung im Zuge der B10 sollte in der östlichen Zufahrt bis zum vorgelagerten, signalgeregelten Knotenpunkt durchgängig eingerichtet werden. Dabei ist die Ausgestaltung der vorhandenen Bushaltestellen (Buchten) zu berücksichtigen. Im westlichen Teil werden zweispurige Führungen von ca. 130 m im Zufluss und ca. 70 - 100 m im Abfluss vorgeschlagen.

In der südlichen Zufahrt sind 50 m Rechtseinbiegespur zur Anordnung empfohlen.

Der Berechnungsansatz für Fahrstreifen mit kurzen Aufstellstreifen ist im HBS für die gegebene Spurgeometrie nicht vorgesehen, da dann Verkehrsverlagerungen auf diese Fahrstreifen möglich sind, welche im Verfahren nicht berücksichtigt werden können. Es ist davon auszugehen, dass die in den Verkehrsqualitätsberechnungen genannten Ergebnisse (QSV, Aufstelllänge, Auslastungsgrad) in der Realität aus diesem Grunde teilweise geringfügig ungünstiger ausfallen.

Der Knotenpunkt ist insgesamt leistungskritisch und alle Zufahrten erreichen QSV C oder besser. Der Vorschlag stellt somit eine zielführende Lösungsvariante dar.

4.4.4 KP4a: B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (dreiarmlig)

4.4.4.1 Variante 1 – unsignalisiert

In der Variante 0 wird der Knotenpunkt B10/ Zufahrt Klapfenhardt als unsignalisierte Einmündung berechnet. Die Verkehrsqualität des Knotenpunktes liegt in der Morgenspitze bei QSV E und abends bei QSV F (Anlage 36 und Anlage 37). Aus der detaillierten Berechnung ergibt sich, dass zwar der Großteil der Ströme die Stufen A bzw. B erreichen, allerdings weisen die Linkseinbiegerströme aus der untergeordneten Straße, der Zufahrt Klapfenhardt, eine sehr hohe Wartezeit auf. In der morgendlichen Spitzenstunde lässt sich für den Linkseinbiegerstrom eine Auslastung von 91 % und Wartezeiten von 195 Sekunden (QSV E) errechnen. In der Abendspitze zeigt der Linkseinbiegerstrom mit einem Auslastungsgrad von 278 % die Qualitätsstufe F.

Der Knotenpunkt weist demnach weder in der morgendlichen (QSV E) noch in der nachmittäglichen Spitzenstunde (QSV F) eine ausreichende Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit auf. Diese Knotenpunkt- und Betriebsform sind somit nicht empfehlenswert.

4.4.4.2 Variante 2 – einstreifiger Kreisverkehrsplatz, dreiarmlig

Die Verkehrsmengen im Prognoseplanfall erzeugen an dem Knotenpunkt in der Variante eines dreiarmligen, einstreifigen Kreisverkehrs in der morgendlichen Spitzenstunde eine Gesamtqualitätsstufe E (Anlage 38). Das liegt ursächlich an der nördlichen Zufahrt der B10, welche eine Auslastung von 97 % und eine Wartezeit von 58 Sekunden aufweist. Die restlichen Zufahrten erreichen die QSV B oder besser. In der abendlichen Spitzenstunde ist die Zufahrt Klapfenhardt mit einer mittleren Wartezeit von 51 Sekunden (QSV E) an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit (Auslastungsgrad 86 %). Auch die südliche Hauptrichtung weist eine hohe Auslastung von 87 % auf (Anlage 39). Die übrigen Zufahrten zeigen die Qualitätsstufen B und C.

Die erforderliche Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes sind im Prognoseplanfall nicht mehr gegeben (QSV E). Diese Knotenpunktform ist deshalb nicht empfehlenswert.

4.4.4.3 Variante 3 – mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz, dreiarmlig

In dieser Variante wird ein dreiarmliger, mehrstreifig befahrbarer Kreisverkehrsplatz mit zweistreifen Zufahrten aus der B10, aber einstreifigen Ausfahrten unterstellt. Durch den mehrstreifigen Ausbau stellt sich in Morgenspitze die Qualitätsstufe A ein, in der Abendspitze wird die Qualitätsstufe B erreicht (Anlage 40 und Anlage 41). In der morgendlichen Spitzenstunde ist die nördliche Zufahrt mit 74 % und einer Wartezeit von ca. 10 Sekunden am höchsten ausgelastet. In der Abendspitze ergibt sich die Gesamtqualitätsstufe B aus der Zufahrt Klapfenhardt. Diese ist zwar mit 65 % nicht der am höchsten ausgelastete Strom, weist mit ca. 17 Sekunden jedoch die höchste mittlere Wartezeit (QSV B) auf. Die übrigen beiden Zufahrten erreichen die Stufe A, die Auslastungsgrade liegen dabei zwischen 52 % und 66 %.

Auf Basis der berechneten Rückstaulängen sind folgende erforderliche Aufstelllängen vorzusehen: Für die Rechtsabbiegespur in der Zufahrt B10 Süd 35 m und in der Zufahrt B10 Nord 45 m.

Der Knotenpunkt ist morgens wie auch abends insgesamt leistungsfähig und weist eine gute Verkehrsqualität (QSV A und B) auf, so dass diese Knotenpunktform als Lösungsvariante tauglich ist.

4.4.4.4 Variante 4 - Turbokreisel

Als zusätzliche Variante wird für den Knotenpunkt ein Ausbau als Turbokreisel mit zwei Einfahrten in allen Richtungen und einer Ausfahrt in alle Richtungen untersucht.

Für den Prognoseplanfall berechnet sich für die Morgenspitze die Qualitätsstufe A und für die Abendspitze die Qualitätsstufe B (Anlage 42 und Anlage 43). In der Morgenspitzenstunde besitzen die südliche sowie die nördliche Zufahrt mit 66 % bzw. 61 % (QSV A), abends die südliche sowie die östliche Zufahrt mit 76 % bzw. 61 % die höchste Auslastung (QSV B).

Aus den berechneten Rückstaulängen wurden folgende Rückschlüsse auf die erforderlichen Aufstelllängen gezogen: Für die Rechtsabbiegespur in der Zufahrt B10 Süd werden 85 m, in der Zufahrt B10 Nord 50 m und in der Zufahrt Klapfenhardt 15 m Spurlänge vorgeschlagen..

Der Knotenpunkt ist insgesamt leistungsunkritisch und alle Zufahrten erreichen eine Qualitätsstufe B oder besser, so dass es sich unter diesen Gesichtspunkten um eine realisierbare Knotenpunktform handelt.

4.4.4.5 Variante 5 - LSA

Für die aktuelle Berechnung wurde nicht von einer Koordinierung ausgegangen, weshalb die Umlaufdauern frei festgelegt werden konnten: Die Entfernung zum nächstgelegenen möglicherweise signalisierten Knotenpunkt in stadteinwärtiger Richtung beträgt je nach Lage des neuen Anbindungsknotens ca. 430 m. Die Einrichtung einer Koordinierung ist im Falle einer Festlegung auf diese Ausführungsvarianten zu prüfen.

Das für den neuen Knotenpunkt entwickelte Signalkonzept für den in Anlage 5 dreiarmigen Knotenpunkt sieht eine gesicherte Führung der Linksabbieger vor. Es wurde damit von einem dreiphasigen Grundablauf ausgegangen(vgl. 4.1.4). Die der Berechnung zugrunde gelegten Festzeitprogramme entsprechen mit einer Morgenspitze von 70 s und einer Abendspitze von 90 s.

Für den Prognoseplanfall berechnet sich für die Morgenspitze die Qualitätsstufe B und für die Abendspitze die Qualitätsstufe D (Gesamtauslastungsgrad morgens 63 % und abends 68 %, Anlage 44 und Anlage 45). In der Morgenspitzenstunde besitzen die nördlichen Geradeausfahrer mit 81 % (QSV B), abends die östlichen Linksabbieger mit 82 % und die südlichen Geradeausfahrer mit 86 % die höchste Auslastung (QSV D und QSV C).

Aus den berechneten Rückstaulängen wurden folgende Rückschlüsse auf die erforderlichen Aufstelllängen gezogen:

Für die Linksabbieger in der Zufahrt B10 Nord wird eine Aufstelllänge von 35 m errechnet und vorgeschlagen. In der Zufahrt B10 Süd sind rechnerisch 85 m als Aufstelllänge erforderlich, um (morgens) Behinderungen der Geradeausverkehre zu vermeiden. Eine Berücksichtigung der Rückstaulängen für die gleichgerichteten Geradeausfahrstreifen (nördlich 155 m, südlich 210 m), die eine Erreichung der Abbiegespuren gewährleistet, kann unter zusätzlicher Beachtung wirtschaftlicher Gründe unterbleiben.

In der östlichen Nebenrichtungszufahrt sind 35 m Rechtseinbiegespur zur Anordnung empfohlen (Aufstellung 2 Sattelschlepper).

Der Knotenpunkt ist insgesamt gerade leistungsfähig und alle Zufahrten erreichen QSV D oder besser. Damit ist der Ausbau als signalisierte Einmündung möglich.

4.4.5 KP4b: B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (vierarmig)

4.4.5.1 Variante 1 – unsignalisiert

Für die Ausgestaltung des Knotenpunktes als unsignalisierte Kreuzung errechnet sich für beide Spitzenstunden die Qualitätsstufe F mit einem Auslastungsgrad von 29 % morgens bzw. 55 % abends (Anlage 46 und Anlage 47). Die Verkehrsqualität mangelt an den Linkseinbiegerströmen der untergeordneten Straßen: morgens weisen die Linksabbieger der Zufahrt Klapfenhardt West mit 138 % (QSV F) die höchsten Wartezeiten auf. In der abendlichen Spitzenstunde lässt sich für den südlichen Linkseinbieger eine Qualitätsstufe von F und für den nördlichen Linkseinbieger die Stufe E errechnen. Alle weiteren Ströme erreichen in beiden Spitzenstunden überwiegend die Stufen A und B.

Die erforderliche Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes sind in der unsignalisierten Variante nicht gegeben (QSV F) und der Lösungsvorschlag ist deshalb nicht empfehlenswert.

4.4.5.2 Variante 2 – einstreifiger Kreisverkehrsplatz, vierarmig

In der Variante eines vierarmigen, einstreifigen Kreisverkehrs erreicht der Knotenpunkt in der morgendlichen Spitzenstunde (Anlage 48) die Qualitätsstufe E und in der abendlichen Spitzenstunde (Anlage 49) die Qualitätsstufe D. Stromfein betrachtet ist die westliche Zufahrt in der Morgenspitze mit 99 % und einer Wartezeit von ca. 74 Sekunden am höchsten ausgelastet (QSV E). Die restlichen Zufahrten erreichen die Qualitätsstufen A und B. In der Abendspitze hat die östliche Zufahrt Klapfenhardt mit einer Wartezeit von ca. 43 s die Qualitätsstufe D (Auslastungsgrad 82 %). Die übrigen Zufahrten bewegen sich zwischen den Qualitätsstufen A und C.

Der Knotenpunkt ist im Prognoseplanfall in dieser Variante nur in der nachmittäglichen Spitzenstunde leistungsfähig und mit ausreichender Verkehrsqualität ausgestattet (QSV D). In der morgendlichen Spitzenstunde

ist er nicht leistungsfähig und weist die mangelhafte QSV E auf. Ein Ausbau der Kreuzung in dieser Form kann deshalb nicht empfohlen werden.

4.4.5.3 Variante 3 – mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz, vierarmig

In dieser Variante wird ein vierarmiger, mehrstreifig befahrbarer Kreisverkehrsplatz mit jeweils zweistreifen Zufahrten aus der B10, aber einstreifigen Ausfahrten unterstellt. Durch den mehrstreifigen Ausbau erreicht der Knotenpunkt in beiden Spitzenstunde die Gesamtqualitätsstufe B (Anlage 50 und Anlage 51). Aus der detaillierten Berechnung wird ersichtlich, dass die nördliche Zufahrt mit einem Auslastungsgrad von 76 % und einer Wartezeit von ca. 10 Sekunden die Stufe B erreicht. Für alle anderen Zufahrten errechnet sich eine QSV A. In der Abendspitze lässt sich für die Zufahrt Klapfenhardt Ost eine Wartezeit von ca. 16 Sekunden (QSV B) berechnen. Die übrigen Zufahrten erreichen durch geringe Wartezeiten zwischen von ca. 7 Sekunden die Qualitätsstufe A.

Aus den berechneten Rückstaulängen wurden folgende Rückschlüsse auf die baulich erforderlichen Aufstelllängen gezogen: Für die Rechtsabbiegespur in der Zufahrt B10 Süd werden 30 m und in der Zufahrt B10 Nord 45 m Spurlänge vorgeschlagen.

Der Knotenpunkt ist in dieser Variante in beiden Spitzenstunden leistungsfähig und weist eine gute Verkehrsqualität auf (QSV B). Deshalb kann die Variante als möglicher Lösungsvorschlag betrachtet werden.

4.4.5.4 Variante 4 - Turbokreisel

Der Knotenpunkt wird in einer weiteren Kreisverkehrsvariante als Turbokreisel mit zwei Einfahrten in der Hauptrichtung und jeweils einer Ausfahrt in alle Richtungen außer B10 Nord (zweistreifig) vorgeschlagen. Die Nebenrichtungszufahrten sind einspurig ausgebildet.

Für den Prognoseplanfall berechnet sich für die Morgenspitze die Qualitätsstufe B und für die Abendspitze die Qualitätsstufe C (Anlage 52 und Anlage 53). In der Morgenspitzenstunde besitzen die nördliche Zufahrt mit 79 % (QSV), abends die östliche Zufahrt mit 72 % die höchste Auslastung (QSV C).

Aus den berechneten Rückstaulängen wurden folgende Rückschlüsse auf die erforderlichen Aufstelllängen gezogen: Für die Rechtsabbiegespur in der Zufahrt B10 Süd werden 40 m und in der Zufahrt B10 Nord 100 m Spurlänge vorgeschlagen. Für den Abfluss in der Zufahrt B10 Nord ist ein zweispuriger Bereich auf einer Länge von mindestens 40 m vorzusehen.

Auch in dieser Kreisverkehrsvariante ist der Knotenpunkt insgesamt leistungunkritisch und alle Zufahrten erreichen QSV C oder besser. Ein Ausbau in dieser Form ist deshalb möglich.

4.4.5.5 Variante 5 - LSA

Wie bereits in Kapitel 4.4.4.5 beschrieben beträgt die Entfernung zum nächstgelegenen möglicherweise signalisierten Knotenpunkt in stadteinwärtiger Richtung je nach Lage des neuen Anbindungsknotens ca. 430 m. Für die aktuelle Berechnung wurde nicht von einer Koordinierung ausgegangen, weshalb die Umlaufdauern frei festgelegt werden konnten. Die Einrichtung einer Koordinierung ist im Falle einer Festlegung auf diese Ausführungsvarianten zu prüfen.

Das Signalkonzept für den in Anlage 6 dargestellten vierarmigen Knotenpunkt sieht eine gesicherte Führung der Linksabbieger vor. Zudem wurde von einer getrennten Schaltung der Nebenrichtungszufahrten und damit von einem vierphasigen Grundablauf ausgegangen (vgl. 4.1.5). Die gewählte Umlaufzeit von 90 s.

Für den Prognoseplanfall berechnet sich für die Morgen- und Abendspitze die Qualitätsstufe C (Gesamtauslastungsgrad morgens 54 % und abends 68 %, Anlage 54 und Anlage 55). In der Morgenspitzenstunde besitzen die südlichen Rechts- und Geradeausfahrer mit 68 % (QSV B), abends die südlichen Rechts- und Geradeausfahrer mit 81 % die höchste Auslastung (QSV C).

Aus den berechneten Rückstaulängen wurden folgende Rückschlüsse auf die erforderlichen Aufstelllängen gezogen:

Für die Linksabbieger in der Zufahrt B10 Nord wird eine Aufstelllänge von 40 m errechnet und vorgeschlagen, in der gegenüberliegenden südlichen Zufahrt 20 m, um Behinderungen der Geradeausverkehre zu vermeiden. Eine Berücksichtigung der Rückstaulängen für die gleichgerichteten Geradeausfahrstreifen (nördlich 90 m, südlich 140 m), die eine Erreichung der Abbiegespuren gewährleistet, kann unter zusätzlicher Beachtung wirtschaftlicher Gründe unterbleiben. Die genannten Werte sind jedoch als jeweilige Länge für den zweispurigen Bereich vorzuschlagen. Im Abfluss werden zweispurige Bereiche von ca. 80 - 120 m in beiden Richtungen empfohlen.

Der signalisierte Knotenpunkt ist insgesamt leistungsfähig und alle Zufahrten erreichen QSV C oder besser. Diese Knotenpunkt- und Betriebsform ist aus dieser Sicht als Realisierungsvariante möglich.

5 Sonstige Bewertungskriterien

Für das geplante Gewerbegebiet „Klapfenhardt“ [1] wurden für die neu vorgesehenen und die von verkehrlichen Auswirkungen betroffenen bestehenden Knotenpunkte in den vorstehenden Kapiteln für unterschiedliche Knotenpunkt- und Betriebsformen Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit in den verschiedenen Lastszenarien berechnet.

Über die rein rechnerische Bewertung des Prognoseplanfalls hinaus sind die betrachteten Varianten weiterhin unter zusätzlichen allgemeinen und lokalen Randbedingungen zu bewerten.

Allgemeine, den vorgeschlagenen Ausbauförmungen systemimmanente Eigenschaften sind vor den lokalen Randbedingungen zu betrachten. Eine (verkehrspolitische) Beurteilung ist anschließend von den beteiligten Verwaltungsstellen vorzunehmen, erste Einschätzungen hierzu wurden bereits in der Projektphase eingeholt und in die Ermittlung der Vorzugsvariante einbezogen. Monetäre Bewertungen erfolgen auf Basis der Untersuchungsergebnisse durch die Stadt Pforzheim.

Unsignalisierte Knotenpunkte sind hinsichtlich Flächenverbrauch und Unterhaltungskosten günstige Lösungsvarianten. Die Leistungsfähigkeit und die Verkehrsqualität ist jedoch in den Verkehrsspitzenzeiten oftmals nicht ausreichend. Eine Ertüchtigung durch zusätzliche Spuren in den Nebenrichtungszufahrten wurde geprüft, führt aber bei den vorhandenen Verkehrsbelastungen zu keinen Verbesserungen der Gesamtergebnisse. Zusätzliche Spuren in den Hauptrichtungen schaffen weitere Sicherheitsanforderungen, die oftmals nur durch eine Signalisierung befriedigend gelöst werden können.

Weitere Möglichkeiten, unsignalisierte Einmündungen zu ertüchtigen, bieten Sondermaßnahmen wie die Schaffung einer sog. „innenliegenden Linkseinfädelungspur“ (iLES). Dabei wird für die Linkseinbieger eine Aufstellfläche zwischen den Richtungsspuren der Hauptrichtung geschaffen, wodurch die Konflikte mit den Hauptrichtungsverkehr in zwei zeitlich getrennte Vorgänge geteilt werden und damit die Wahrscheinlichkeit von Möglichkeiten zum Einbiegen deutlich erhöhen. Diese Knotenpunktform ist nur an Einmündungen möglich und (noch) nicht verbreitet. Oftmals sehen die verantwortlichen Straßenverkehrsbehörden darin zwar eine Option, mit geringem Aufwand bestehende Probleme zu beheben oder zu lindern, für einen neu zu bauenden Knotenpunkt wird diese Betriebsform jedoch nicht favorisiert, weil die Routine bei den Verkehrsteilnehmern bei der Befahrung nicht vorhanden ist und insbesondere das Einfädeln der Linkseinbieger in den fließenden, von rechts hinten kommenden Verkehr als besondere Herausforderung gesehen wird. Einschlägige Untersuchungen haben diese Bedenken bislang nicht gestützt.

Im vorliegenden Fall wird in Abstimmung mit den Verwaltungen (Regierungspräsidium Karlsruhe und Stadt Pforzheim) auf die Untersuchung dieser Lösungsoption verzichtet.

Kreisverkehrsplätze (KVP) stellen eine sichere und mittlerweile gängige Knotenpunktform dar. Dabei sind verschiedene Ausbauförmungen möglich, hierzu zählen neben unterschiedlichen Kreisdurchmessern auch die bedarfsweise Anordnung von Zusatzfahrbahnen („Bypässe“) zur Verbesserung der Verkehrsqualität. Eine Ertüchtigung durch Bypässe wurde geprüft, führt aber unter den vorhandenen Verkehrsbelastungen zu keinen

Verbesserungen der Gesamtergebnisse. Darüber hinaus werden seit jüngerer Zeit auch mehrstreifig befahrbare Kreisverkehre, teilweise auch mit mehreren Zufahrten realisiert, welche in Deutschland vielerorts (zunächst) skeptisch bewertet wurden. Eine Variante hierzu stellen die sog. „Turbokreisel“ dar, bei denen die Kreisfahrbahn nur in Teilen zweistreifig sind. Hier sind die Anforderungen an die Aufmerksamkeit und Disziplin der Autofahrer (Vorsortierung, keine Spurwechsel im Kreis) gestellt.

Bei Kreisverkehrsplätzen entsteht ein erheblicher Flächen- und damit auch Investitionsbedarf. Je nach Geländebedingungen ist die konstruktive Ausführung anspruchsvoll (Entwässerung, (Quer-) Neigungswechsel). Beide Aussagen gelten insbesondere an Stellen mit hohem Schwerverkehrsanteil.

Eine Steuerung/ Lenkung der Verkehre im Betrieb ist nur eingeschränkt möglich bzw. mit Umbaumaßnahmen verbunden.

Bei sehr stark unterschiedlich belasteten Haupt- und Nebenrichtungsverkehren ist ein Einsatz kritisch zu bewerten, da den Hauptrichtungen bei der Einfahrt in den Kreisverkehr per se die Wartepflicht auferlegt wird. Demzufolge gibt es teilweise strenge Vorgaben bzw. Verbote zur Realisierung von Kreisverkehrsplätzen an Bundesstraßen.

Die Führung von Fußgängern und Radfahrern bedarf einer sorgfältigen Betrachtung innerhalb der Planungserstellung, um eine sichere und komfortable Abwicklung der Ströme zu gewährleisten, ohne die Belange der Verkehrsqualität im mIV (stark) zu beschneiden.

Kreisverkehre weisen kurze Wartezeiten zu schwach belasteten Verkehrszeiten auf und genießen eine weitgehend positive Akzeptanz bei den Verkehrsteilnehmern auf.

Lichtsignalanlagen (LSA) bieten i. d. R. die Möglichkeit, innerhalb bestehender Verkehrsflächen die Abwicklung großer Verkehrsaufkommen verschiedener Verkehrsarten zu bewältigen und sicher abzuwickeln. Dabei fallen zunächst ggf. erhebliche Investitionskosten an, die Betriebs- und Wartungskosten sind in den letzten Jahren mit dem Einsatz moderner Technologien deutlich gesunken.

LSA können durch verkehrsabhängige Steuerungsverfahren flexibel auf sich wechselnde Verkehrssituationen reagieren und bedarfsweise auf geänderte Verkehrssituationen (d. h. Verkehrsmengenänderungen wie z. B. Baustellensituationen) durch eine entsprechende Softwareänderung angepasst werden. Weiterhin kann eine bevorzugte Berücksichtigung einzelner Verkehrsarten (z. B. öffentlicher Verkehr) in der Steuerungssoftware vorgesehen werden. Auch eine Benachteiligung ist denkbar, wenn die verkehrspolitische Vorgabe dies enthält (Stauraumoptimierung, Zuflussoptimierung, umweltsensitive Steuerungen usw.).

Sie bieten weiterhin die Möglichkeit, betriebliche Zusammenhänge zwischen mehreren LSA zu berücksichtigen bzw. zu steuern, z. B. im Rahmen einer Koordination („Grüne Welle“).

Bei LSA-Lösungen können Fußgänger- und Radfahrerführungen nachträglich eingebunden werden, ohne dass sich Aussagen zu Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit grundsätzlich ändern.

LSA werden seitens der Verkehrsteilnehmer aufgrund zwangsläufig entstehender Wartezeiten oft kritisch bewertet. In geeigneten Fällen ist die Ausführung als sog. Teilsignalisierung möglich, die an einer ansonsten nach StVO betriebene Einmündung (nur ausnahmsweise Kreuzung) die Hauptrichtungsverkehre mit zweiteiligen Sperrsignalen bedarfsweise für Ab- und Einbieger unterbricht und Fahrtmöglichkeiten durch Erzeugung von Zeitlücken schafft. Diese Betriebsform ist (noch) nicht verbreitet. Oftmals sehen die verantwortlichen

Straßenverkehrsbehörden darin zwar eine Option, mit geringem Aufwand bestehende Probleme zu beheben oder zu lindern, für einen neu zu bauenden Knotenpunkt wird diese Betriebsform jedoch oft nicht favorisiert, weil nur geringe Erfahrungswerte hinsichtlich Betriebs- und Verkehrssicherheit vorhanden sind. Einschlägige Untersuchungen haben diese Bedenken bislang nicht gestützt.

Im vorliegenden Fall wird in Abstimmung mit den Verwaltungen (Regierungspräsidium Karlsruhe und Stadt Pforzheim) auf die Untersuchung dieser Lösungsoption verzichtet.

Knotenpunkte sind über die lokal vorhandenen Randbedingungen und Anforderungen auch hinsichtlich des ihres Kontextes im Verkehrsnetz zu betrachten und zu bewerten. Die betriebliche Wechselwirkung zwischen räumlich eng benachbarten Knotenpunkten können Voraussetzung für Steuerungsoptionen darstellen, dies trifft oft in innerstädtischen Bereichen zu. Auch außerhalb von Ortslagen sind knotenpunktübergreifende Streckencharakteristika beim Entwurf von Knotenpunktformen zu beachten, um neben den betrieblichen Aspekten auch dem Verhalten der Verkehrsteilnehmer Rechnung zu tragen.

6 Zusammenfassung und Empfehlung

Für das geplante Gewerbegebiet „Klapfenhardt“ [1] ist in der vorliegenden Verkehrsuntersuchung in einer Berechnung zur Verkehrserzeugung die zu erwartenden Verkehrsmengen für das Untersuchungsgebiet ermittelt worden. Weiterhin wurden die Spitzenstundenverkehrsbelastungen für die Analyse, den Prognosenullfall 2035 und den Prognoseplanfall 2035 erstellt. Für die genannten Fälle wurden zudem Nachweise zur Verkehrsqualität in verschiedenen Varianten erstellt.

Als Grundlage für die Verkehrsuntersuchung wurden in den Jahren 2016 und 2018 durchgeführte Verkehrszählungen verwendet, die in den Verkehrsmodellen der Stadt Pforzheim eingearbeitet sind. Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung zum Prognosenullfall 2035 [3] wurde die Analyse auf das Jahr 2018 fortgeschrieben und der Prognosenullfall für das Prognosejahr 2035 gebildet.

In Verbindung mit den Angaben zu der Aufsiedlungsfläche von der Stadt Pforzheim [2] wird für die Nutzungen des Gewerbegebiets „Klapfenhardt“ ein Verkehrsaufkommen von rund 6.600 Kfz/24h ermittelt. Die ermittelten Tagesverkehrsbelastungen wurden anhand von Standardganglinien auf die Spitzenstunden umgerechnet und mit den Verkehren des Prognosenullfalls überlagert.

Mittels der so berechneten Bemessungsverkehre für die morgendliche und die nachmittägliche Spitzenstunde werden die Berechnungen zur Verkehrsqualität und der Leistungsfähigkeit für vier im Untersuchungsgebiet liegenden Knotenpunkte durchgeführt. Alle Knotenpunkte, abgesehen von den beiden Knotenpunkten Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost und Westtangente Rampe West, werden in unterschiedlichen Ausbauzuständen beurteilt.

Die Untersuchungen und Ermittlungen der theoretischen Verkehrsqualität und der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte erfolgt nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015 [5], und unter Einsatz entsprechender Rechenprogramme [6].

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Berechnungsergebnisse der verschiedenen Ausbauvarianten im Prognoseplanfall, d. h. bei Ansatz der dem Bebauungsvorhaben zugrundeliegenden zusätzlichen Verkehrsmengen und mit Berücksichtigung des gewählten Spitzenviertelstundenfaktors (1,1), getrennt nach Vormittags- und Nachmittagsverkehrsspitze:

Knotenpunkt	Beschreibung		Bewertung Verkehrsqualität		Auslastungsgrad	
	Bestand	Planfälle	Prognose-Planfall		Prognose-Planfall	
			Sph vm	Sph nm	Sph vm	Sph nm
Klapfenhardt	B10 / Rampe West Westtangente / BAB	LSA (Einmündung)	D	D	0,60	0,63
	B10 / Rampe Ost Westtangente / BAB	LSA (Einmündung)	C	C	0,66	0,67
	B10 / Heilbronner Straße	Kreuzung unsign.	E	F	0,38	0,68
		KVP 4armig, 1streifig	F	D	0,64	0,64
		KVP 4armig, mehrstreifig	B	B	0,52	0,40
		Turbokreisel	A	B	0,31	0,37
		LSA (Kreuzung)	C	C	0,65	0,61
	B10 / Zufahrt Klapfenhardt Var. 1 (3armig)	Einmündung unsign.	E	F	0,39	0,67
		KVP 3armig, 1streifig	E	E	0,63	0,80
		KVP 3armig, mehrstreifig	A	B	0,48	0,61
		Turbokreisel	A	B	0,28	0,36
		LSA (Einmündung)	B	D	0,63	0,68
	B10 / Zufahrt Klapfenhardt Var. 2 (4armig)	Kreuzung unsign.	F	F	0,29	0,55
		KVP 4armig, 1streifig	E	D	0,48	0,61
		KVP 4armig, mehrstreifig	B	B	0,37	0,46
		Turbokreisel	B	C	0,29	0,36
		LSA (Kreuzung)	C	C	0,54	0,68

Abbildung 14 Übersicht Leistungsfähigkeiten und Auslastungsgrade Prognoseplanfall 2035

Die beiden bestehenden LSA sind im Prognoseplanfall leistungsfähig und weisen eine ausreichende Verkehrsqualität auf.

Der bestehende Knotenpunkt an der Heilbronner Straße sowie der neue Knotenpunkt am Gewerbegebiet in einer dreiarmligen Variante (als Einmündung) und einer vierarmigen Variante (als Kreuzung) weisen als unsignalisierte Knotenpunkte nur mangelhafte bzw. sogar ungenügende Verkehrsqualitäten auf. Dies gilt – mindestens in einer Verkehrsspitzenzeit - auch für einen Ausbau als einstreifiger Kreisverkehrsplatz. Dagegen können die weiteren Knoten- und Betriebsformen

- mehrstreifig befahrbarer Kreisverkehrsplatz,
- Turbokreisel und
- Lichtsignalanlage

hinsichtlich der Kriterien Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit umgesetzt werden.

Die Festlegung der endgültigen Variante erfolgt unter Beachtung weiterer allgemeiner und lokaler Randbedingungen:

Für den bestehenden Knotenpunkt B10/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt wird ein Umbau des Knotenpunktes mit zusätzlichen Spuren i. Z. der Hauptrichtung die Ausstattung mit einer Lichtsignalanlage (LSA) empfohlen, da die Einrichtung eines Kreisverkehrsplatzes in räumlicher Nähe zu den bestehenden LSA an den beiden Anschlussrampen zur dann fertiggestellten Westtangente das Risiko von nicht steuerbaren betrieblichen Wechselwirkungen in beide Richtungen enthält Als Ersatz für die entfallende Querungshilfe ist eine Fußgängerquerung vorzusehen, die zwecks Zwischenzeitenverkürzung eine Mittelinsel erhalten soll.

Für den neuen Knotenpunkt zum Anschluss des geplanten Gewerbegebiets wird ebenfalls die Errichtung einer LSA favorisiert. Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten ist der Bau eines entsprechend ausgebauten Kreisverkehrs aufwendig und birgt das Risiko, auf ggf. sich ändernde Verkehrsbelastungen nur bedingt reaktionsfähig

zu sein. Außerdem werden bei einem drei- oder vierarmigen Kreisverkehrsplatz „auf freier Strecke“ hinsichtlich der Erkennbarkeit Nachteile gegenüber einer LSA gesehen. Generell sind Kreisverkehrsplätze im Zuge von Bundesstraßen mit überregionaler Funktion kritisch zu bewerten und wären nur mit Sondergenehmigung realisierbar.

Für die Umsetzung wird am Anschlussknoten des neuen Gewerbegebiets die Ausbauvariante 1 empfohlen: Durch die Verlegung der B 10 wird die Verkehrssicherheit erhöht (u. a. Sicht) und der Knotenpunkt muss lediglich als Einmündung ausgebaut werden, was flexible Steuerungsoptionen innerhalb der Signalisierung erlaubt. Aus den Berechnungen der Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit ergibt sich, dass je eine Geradeausspur in der Hauptrichtung ausreichend ist. Die damit erzielbare Verkehrsqualität „D“ ist zwar ausreichend. Um genügend Reserven vorzuhalten wird allerdings eine zweite Geradeausspur in der östlichen Zufahrt vorgeschlagen.

In der Zufahrt der Nebenrichtung ist eine einspurige Linkseinbiegespur ausreichend. Für die Rechtseinbiegespur wird eine Dimensionierung vorgeschlagen, welche die Vorbeifahrt der sich in der Linkseinbiegespur aufstellenden Fahrzeuge mit einer statistischen Sicherheit von 90 % während der Bemessungsstunde möglich macht.

Die bestehenden LSA an der BAB-Anschlussstelle weisen im Bestand Überlastungsprobleme auf, welche sich aber auf Grund der Fertigstellung der Westtangente (Bauabschnitt 1.2) entspannen werden. Deshalb und aufgrund der zusätzlich prognostizierten Verkehre durch das neue Gewerbegebiet müssen sie innerhalb der Planungen mitbetrachtet und entsprechend softwaretechnisch angepasst werden.

Für Ab- und Einbiegespuren sind gemäß den Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL) [10] zu den berechneten Aufstelllängen noch Verzögerungs- sowie Verziehungsstrecken für EKL2 berücksichtigen. Gegenüber den Berechnungen sind deshalb teilweise größere Spurlängen als die errechneten erforderlich. Die vorstehend beschriebene Vorzugsvariante ist im Anhang als Skizze dargestellt. Die empfohlenen Spurlängen für die Knotenpunkte des Untersuchungsgebietes sind einschließlich der Zusatzlängen eingetragen.

Kenntnisse über die Berücksichtigung von Fußgängern und Radfahrern sowie Linienbussen (Haltestellenanordnung) sind derzeit nicht vorhanden und deshalb in den Betrachtungen zurückgestellt. Deren Belange sind in den weiteren Projektschritten mit einzubeziehen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass mit der entwickelten Vorzugsvariante einer Ausführung des Anschlusses des Gewerbegebiets Klapfenhardt als Einmündung und den o. g. Ertüchtigungsmaßnahmen am Bestandsnetz (LSA -Neubau bzw. -Optimierung) die Verkehre in mindestens ausreichender Verkehrsqualität (QSV D) abgewickelt werden können. Negative betriebliche Wechselwirkungen aufgrund der engen räumlichen Begebenheiten können nicht ausgeschlossen werden

Quellenverzeichnis

- [1] Stadt Pforzheim:
Übersichtsplan geplantes Gewerbegebiet „Klapfenhardt“
- [2] Stadt Pforzheim:
Verkehrsmengenabschätzung für die Ansiedlungen „Klapfenhardt“,
Per Email am 02., 16. und 18.08.2018
- [3] gevas humberg & partner:
Fortschreibung des Verkehrsmodells auf das Prognosejahr 2035
November 2018
- [4] Dr. Dietmar Bosserhoff:
Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bau-
leitplanung mit Excel-Tabellen am PC
Stand: Dezember 2012
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV):
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015),
Köln, 2015
- [6] BPS GmbH, Ettlingen:
Berechnungsprogramm Kreisel,
Version 8.1.6
- [7] Arbeitsgruppe Verkehrstechnik, Prof. Dr.-Ing. habil. W. Schnabel, Universität Dresden:
HBS-Rechenprogramm „Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage außerorts“,
Programmanleitung mit Erläuterungen,
Dresden 2015
- [8] Arbeitsgruppe Verkehrstechnik, Prof. Dr.-Ing. habil. W. Schnabel, Universität Dresden:
HBS-Rechenprogramm „Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage“,
Programmanleitung mit Erläuterungen,
Dresden 2015
- [9] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe Straßen-
entwurf:
Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren,
- [10] Köln, 2006Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeits-
gruppe Straßenentwurf:
Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL),
Köln, 2013

Anlage

Anlage 1	Ergebnisse der Verkehrserzeugung	51
Anlage 2	Knotenpunkt Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost (Signal Lageplan)	52
Anlage 3	Knotenpunkt Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West (Signal Lageplan)	53
Anlage 4	Knotenpunkt B10/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt (Skizze signalisierte Kreuzung)	54
Anlage 5	Knotenpunkt B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (Skizze signalisierte Einmündung)	55
Anlage 6	Knotenpunkt B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (Skizze signalisierte Kreuzung)	56
Anlage 7	K3 B10/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt (Prinzipskizze Turbokreisel)	57
Anlage 8	K4a B10/ Klapfenhardt Variante 1 (dreiarmlig) (Prinzipskizze Turbokreisel)	58
Anlage 9	K4b B10/ Klapfenhardt Variante 2 (Prinzipskizze Turbokreisel)	59
Anlage 10	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe Ost Westtangente Analysefall Morgenspitze	60
Anlage 11	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe Ost Westtangente Analysefall Abendspitze	61
Anlage 12	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe West Westtangente Analysefall Morgenspitze	62
Anlage 13	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe West Westtangente Analysefall Abendspitze	63
Anlage 14	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Westtangente Analysefall Morgenspitze	64
Anlage 15	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Westtangente Analysefall Abendspitze	65

Anlage 16	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe Ost Westtangente Prognosenullfall Morgenspitze	66
Anlage 17	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe Ost Westtangente Prognosenullfall Abendspitze	67
Anlage 18	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe West Westtangente Prognosenullfall Morgenspitze	68
Anlage 19	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe West Westtangente Prognosenullfall Abendspitze	69
Anlage 20	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Westtangente Prognosenullfall Morgenspitze	70
Anlage 21	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Westtangente Prognosenullfall Abendspitze	71
Anlage 22	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe Ost Westtangente Prognoseplanfall Morgenspitze	72
Anlage 23	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe Ost Westtangente Prognoseplanfall Abendspitze	73
Anlage 24	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe West Westtangente Prognoseplanfall Morgenspitze	74
Anlage 25	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe West Westtangente Prognoseplanfall Abendspitze	75
Anlage 26	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Variante 1: unsignalisiert Prognoseplanfall Morgenspitze	76
Anlage 27	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Variante 1: unsignalisiert Prognoseplanfall Abendspitze	77
Anlage 28	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Variante 2: einstreifiger Kreisverkehrsplatz Prognoseplanfall Morgenspitze	78
Anlage 29	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Variante 2: einstreifiger Kreisverkehrsplatz Prognoseplanfall Abendspitze	79

Anlage 30	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Variante 3: mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz Prognoseplanfall Morgenspitze	80
Anlage 31	Verkehrsqualitätsberechnungen B10 / Heilbronner Str. Variante 3: mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz Prognoseplanfall Abendspitze	81
Anlage 32	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Variante 4: Turbokreisel Prognoseplanfall Morgenspitze	82
Anlage 33	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Variante 4: Turbokreisel Prognoseplanfall Abendspitze	83
Anlage 34	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Variante 5: LSA Prognoseplanfall Morgenspitze	84
Anlage 35	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Variante 5: LSA im Prognoseplanfall Abendspitze	85
Anlage 36	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3- armig) Variante 1: unsignalisiert Prognoseplanfall Morgenspitze	86
Anlage 37	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3- armig) Variante 1: unsignalisiert Prognoseplanfall Abendspitze	87
Anlage 38	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3- armig) Variante 2: einstreifiger Kreisverkehrsplatz Prognoseplanfall Morgenspitze	88
Anlage 39	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3- armig) Variante 2: einstreifiger Kreisverkehrsplatz Prognoseplanfall Abendspitze	89
Anlage 40	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3- armig) Variante 3: mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz Prognoseplanfall Morgenspitze	90
Anlage 41	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3- armig) Variante 3: mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz Prognoseplanfall Abendspitze	91

Anlage 42	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3-armig) Variante 4: Turbokreisel Prognoseplanfall Morgenspitze	92
Anlage 43	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3-armig) Variante 4: Turbokreisel Prognoseplanfall Abendspitze	93
Anlage 44	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3-armig) Variante 5: LSA Prognoseplanfall Morgenspitze	94
Anlage 45	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3-armig) Variante 5: LSA Prognoseplanfall Abendspitze	95
Anlage 46	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig) Variante 1: unsignalisiert Prognoseplanfall Morgenspitze	96
Anlage 47	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig) Variante 1: unsignalisiert Prognoseplanfall Abendspitze	97
Anlage 48	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig) Variante 2: einstreifiger Kreisverkehrsplatz Prognoseplanfall Morgenspitze	98
Anlage 49	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt 2 (4-armig) Variante 2: einstreifiger Kreisverkehrsplatz Prognoseplanfall Abendspitze	99
Anlage 50	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig) Variante 3: mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz Prognoseplanfall Morgenspitze	100
Anlage 51	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig) Variante 3: mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz Prognoseplanfall Abendspitze	101
Anlage 52	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig) Variante 4: Turbokreisel Prognoseplanfall Morgenspitze	102
Anlage 53	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig) Variante 4: Turbokreisel Prognoseplanfall Abendspitze	103
Anlage 54	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig) Variante 5: LSA Prognoseplanfall Morgenspitze	104

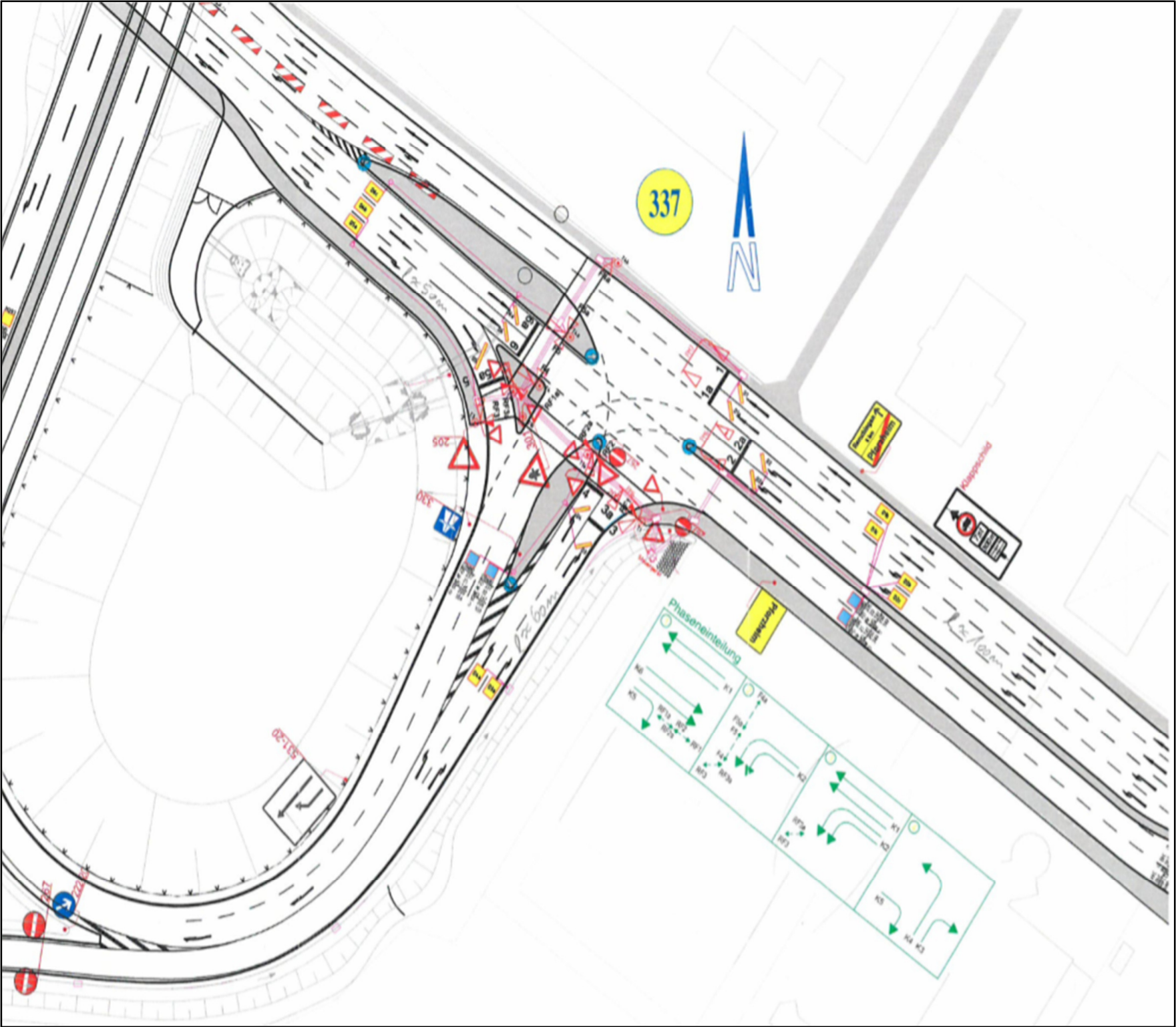
Anlage 55	Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig) Variante 5: LSA Prognoseplanfall Abendspitze	105
Anlage 56	Verkehrsflussdiagramm B10/ BAB-AS (West)/ Rampe Ost Prognoseplanfall Morgenspitze	106
Anlage 57	Verkehrsflussdiagramm B10/ BAB-AS (West)/ Rampe Ost Prognoseplanfall Abendspitze	107
Anlage 58	Verkehrsflussdiagramm B10/ BAB-AS (West)/ Rampe West Prognoseplanfall Morgenspitze	108
Anlage 59	Verkehrsflussdiagramm B10/ BAB-AS (West)/ Rampe West Prognoseplanfall Abendspitze	109
Anlage 60	Verkehrsflussdiagramm B10/ Heilbronner Straße Prognoseplanfall Morgenspitze	110
Anlage 61	Verkehrsflussdiagramm B10/ Heilbronner Straße Prognoseplanfall Abendspitze	111
Anlage 62	Verkehrsflussdiagramm Anschluss Klapfenhardt mit Einmündung Prognoseplanfall Morgenspitze	112
Anlage 63	Verkehrsflussdiagramm Anschluss Klapfenhardt mit Einmündung Prognoseplanfall Abendspitze	113
Anlage 64	Verkehrsflussdiagramm Anschluss Klapfenhardt mit Kreuzung Prognoseplanfall Morgenspitze	114
Anlage 65	Verkehrsflussdiagramm Anschluss Klapfenhardt mit Kreuzung Prognoseplanfall Abendspitze	115
Anlage 66	Überblick Maßnahmenempfehlung BAB-AS	116
Anlage 67	Überblick Maßnahmenempfehlung B10/ Heilbronner Straße	117
Anlage 68	Überblick Maßnahmenempfehlung Anschluss Klapfenhardt	118

Nutzung					Beschäftigte						
Nummer	Art	Bruttobauland- fläche in [ha]	Faktor brutto -> netto	Nettobauland- fläche in [ha]	Beschäftigte / ha	Anzahl Beschäftigte	Anwesenheit	Wegeanzahl	MIV-Fahrer	Besetzungs- grad	Pkw-Fahrten
1	Klapfenhardt Ost	56	0,7	39,2	50	1.960	85% - 90% Anwesenheit der Beschäftigten ohne Schichtbetrieb	2,7	85%	1,10	3.476
					Angabe der Stadt Pforzheim		2,5 - 3,0 Wege / Beschäftigten ohne Schichtbetrieb	30 - 90% in Industrie- und Gewerbeparks	Personen je Pkw Beschäftigte	aus Beschäftigten	
2	Klapfenhardt West	4	0,7	2,8	50	140	85% - 90% Anwesenheit der Beschäftigten ohne Schichtbetrieb	2,7	85%	1,10	248
					Angabe der Stadt Pforzheim		2,5 - 3,0 Wege / Beschäftigten ohne Schichtbetrieb	30 - 90% in Industrie- und Gewerbeparks	Personen je Pkw Beschäftigte	aus Beschäftigten	
Klapfenhardt gesamt		60	0,7	42	50	2.100	85% - 90% Anwesenheit der Beschäftigten ohne Schichtbetrieb	2,7	85%	1,10	3.724
					Angabe der Stadt Pforzheim		2,5 - 3,0 Wege / Beschäftigten ohne Schichtbetrieb	30 - 90% in Industrie- und Gewerbeparks	Personen je Pkw Beschäftigte	aus Beschäftigten	

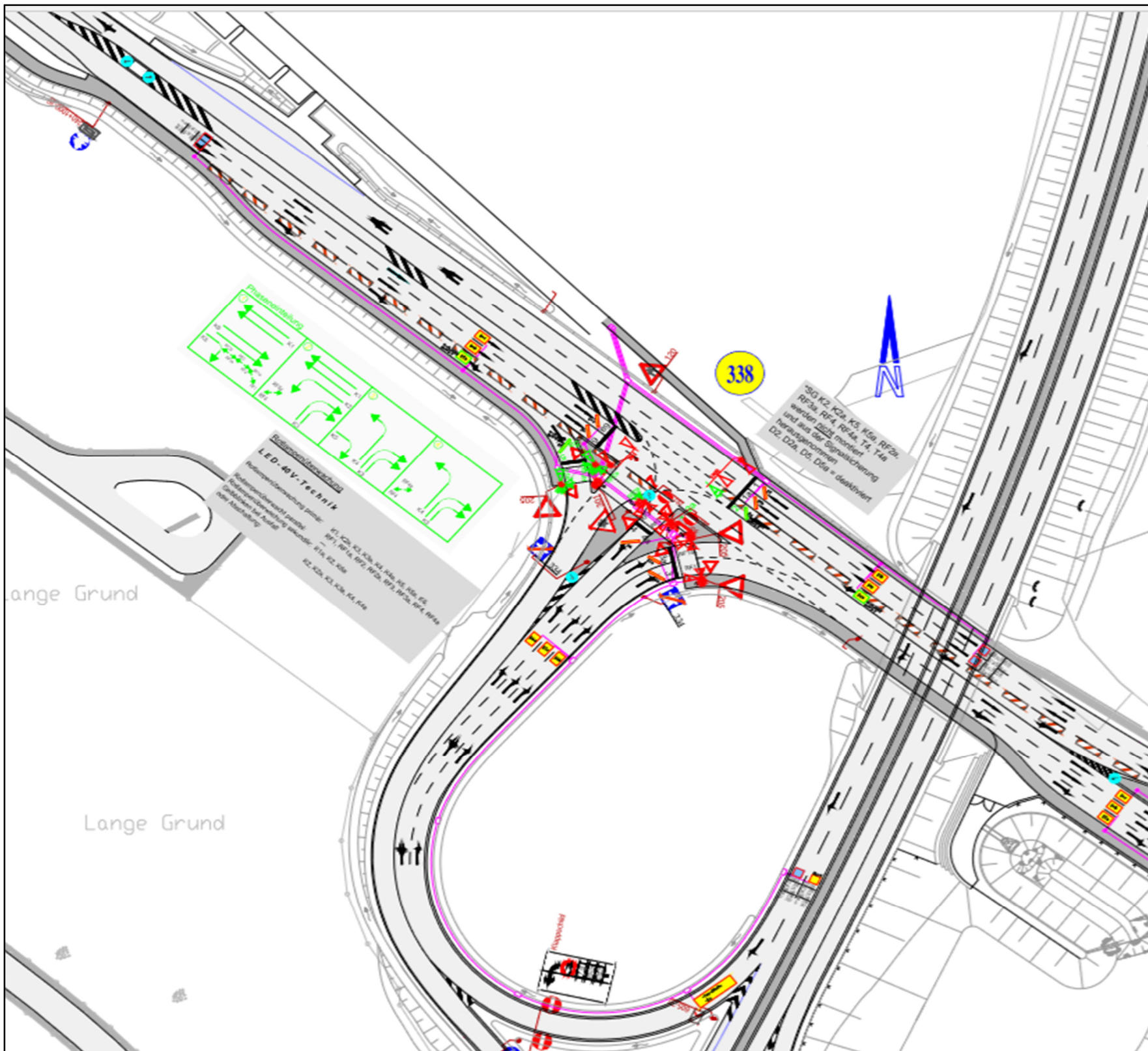
Nutzung		Besucher / Kunden					Lkw-Fahrten		Gesamt	Gesamt
Nummer	Art	Kundenwege	Anzahl Kunden	MIV-Fahrer	Besetzungs- grad	Pkw-Fahrten	Kenngroße	Lkw-Fahrten	Pkw- Fahrten/ Tag	Lkw-Fahrten/ Tag
1	Klapfenhardt Ost	0,6	588	95%	1,10	1.016	0,8	1.568	4.492	1.568
		Annahme: geringer Kundenverkehr -> 0,5 - 1,5 Kunden-Wege/Beschäftigte m		80 - 100% MIV-Anteil	Personen je Pkw Kunden		0,8 Lkw-Fahrten / Beschäftigtem Produktion			
2	Klapfenhardt West	0,6	42	95%	1,10	73	0,8	112	321	112
		Annahme: geringer Kundenverkehr -> 0,5 - 1,5 Kunden-Wege/Beschäftigte m		80 - 100% MIV-Anteil	Personen je Pkw Kunden		0,8 Lkw-Fahrten / Beschäftigtem Produktion			
Klapfenhardt gesamt		0,6	630	95%	1,10	1.088	0,8	1.680	4.812	1.680
		Annahme: geringer Kundenverkehr -> 0,5 - 1,5 Kunden-Wege/Beschäftigte m		80 - 100% MIV-Anteil	Personen je Pkw Kunden		0,8 Lkw-Fahrten / Beschäftigtem Produktion			

Quelle:
Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Dietmar Bosserhoff, Stand: Dezember 2012

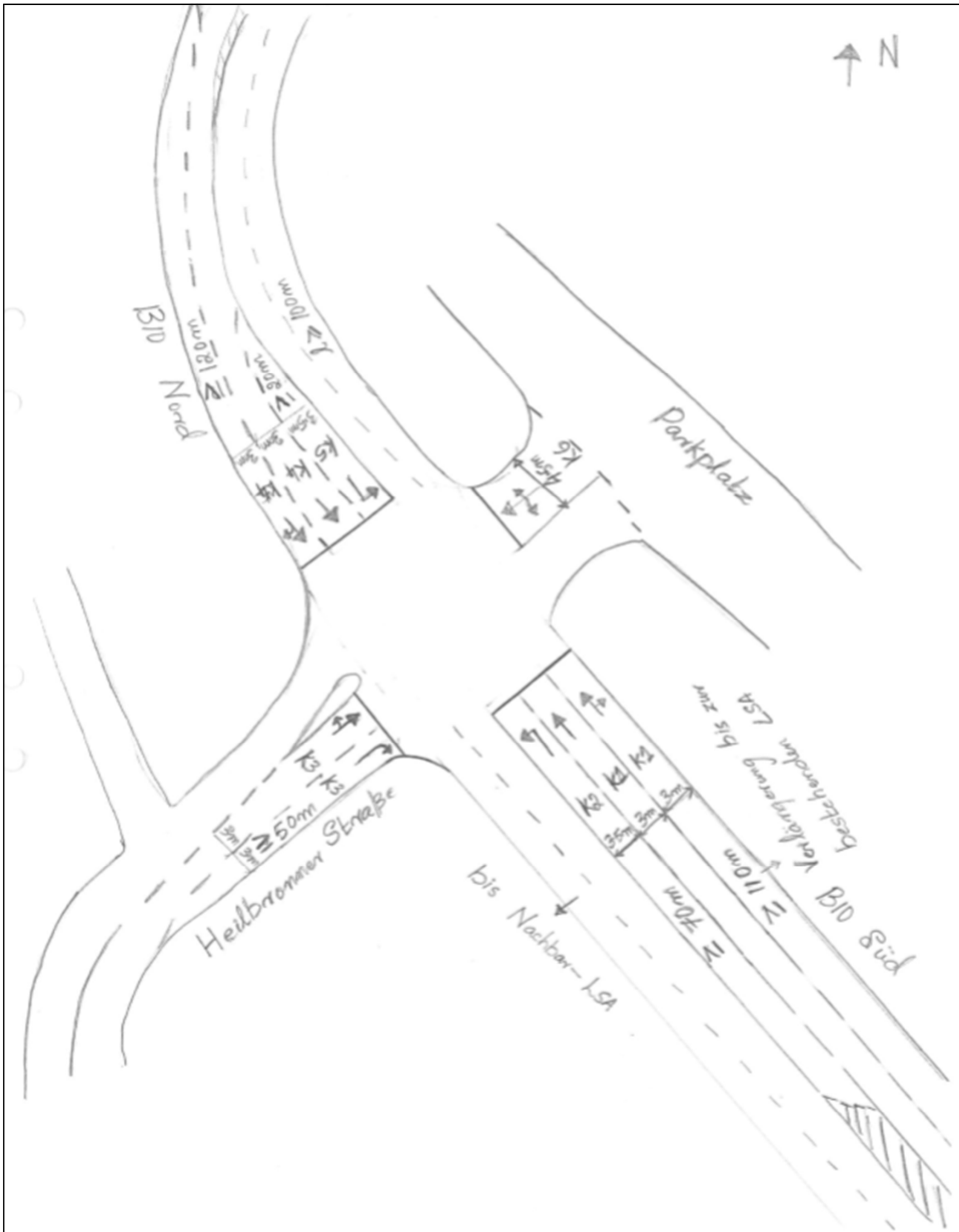
Anlage 1 Ergebnisse der Verkehrserzeugung



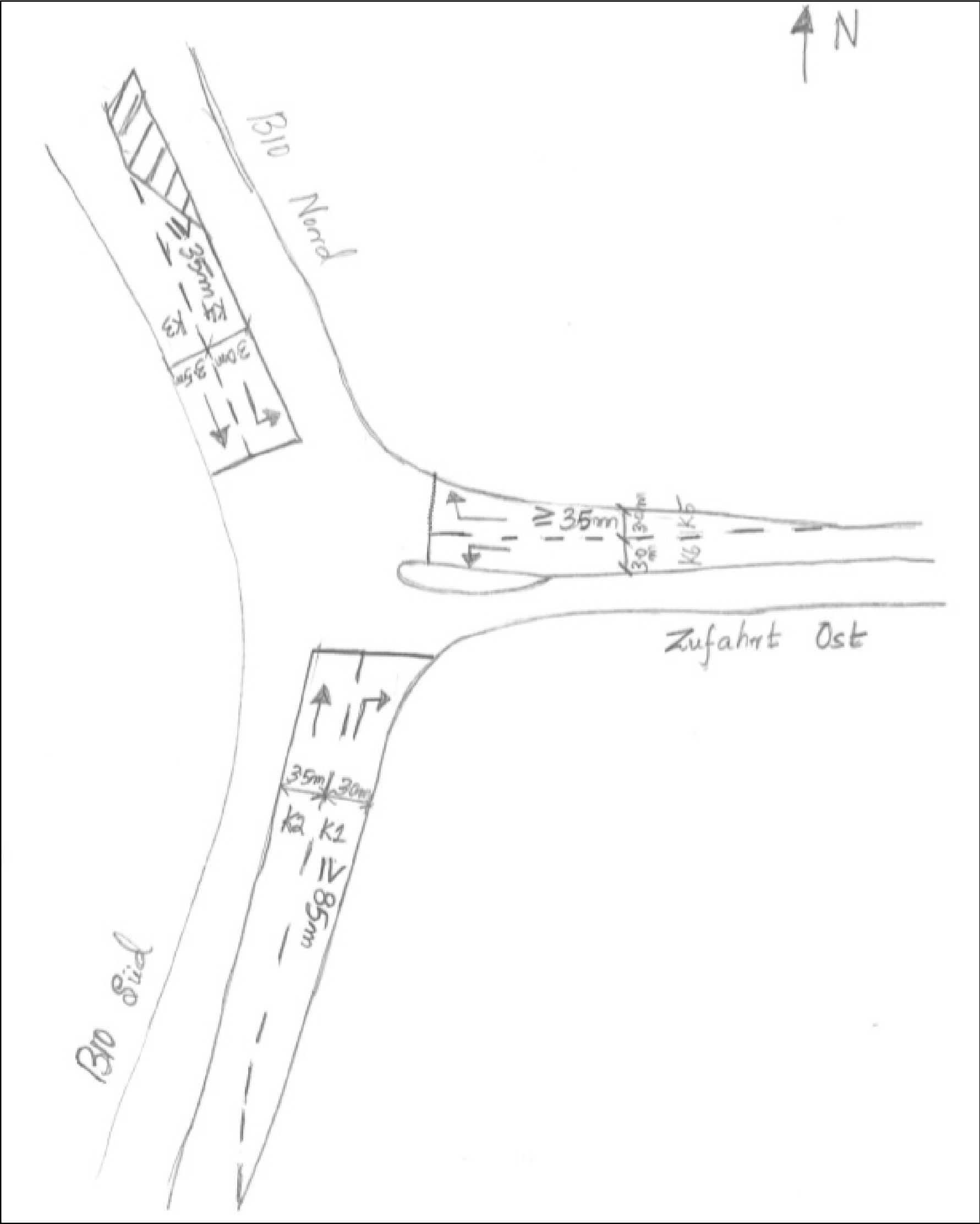
Anlage 2 Knotenpunkt Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe Ost
(Signal Lageplan)



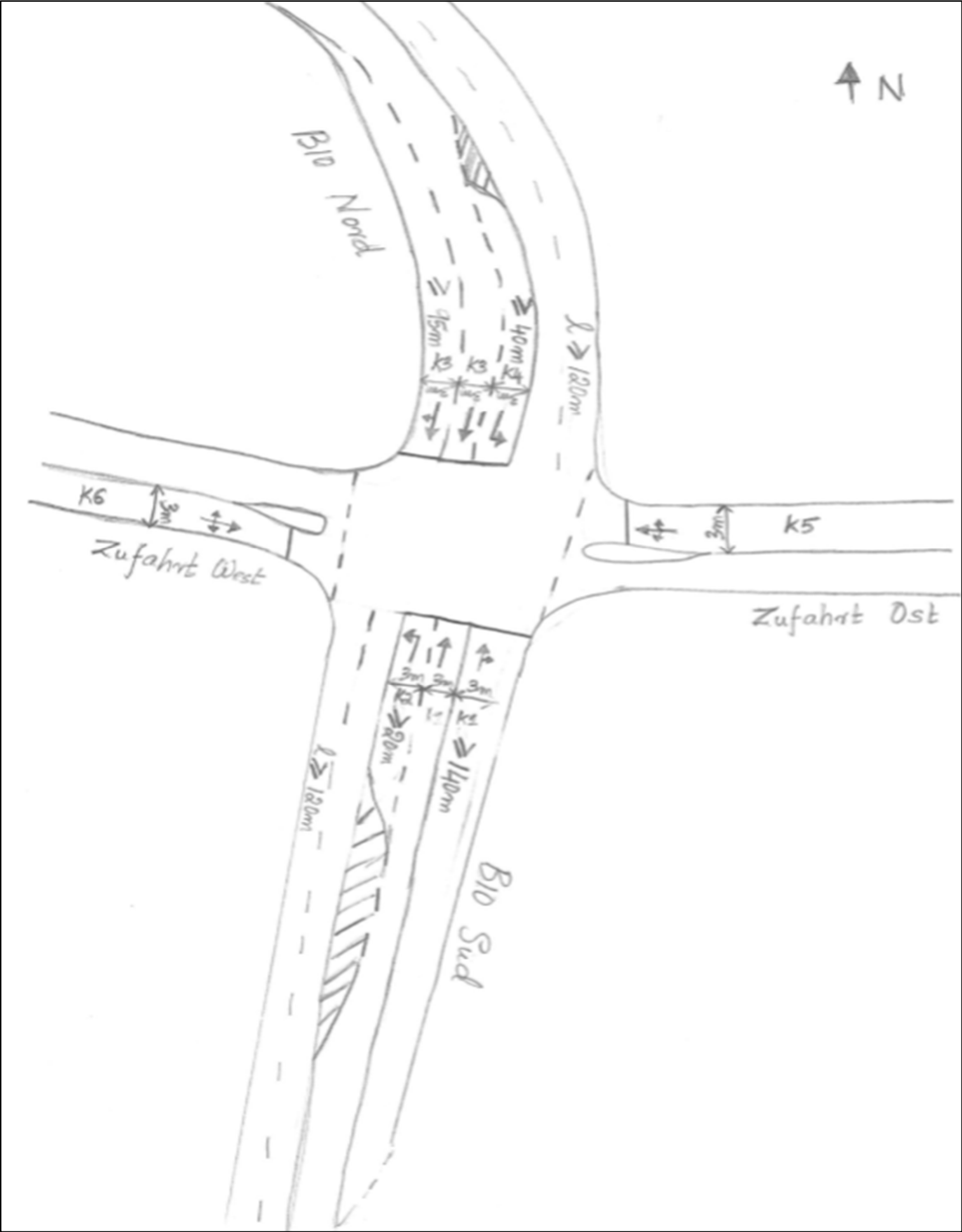
Anlage 3 Knotenpunkt Karlsruher Straße (B10)/ BAB AS Pforzheim West/ Westtangente Rampe West (Signal Lageplan)



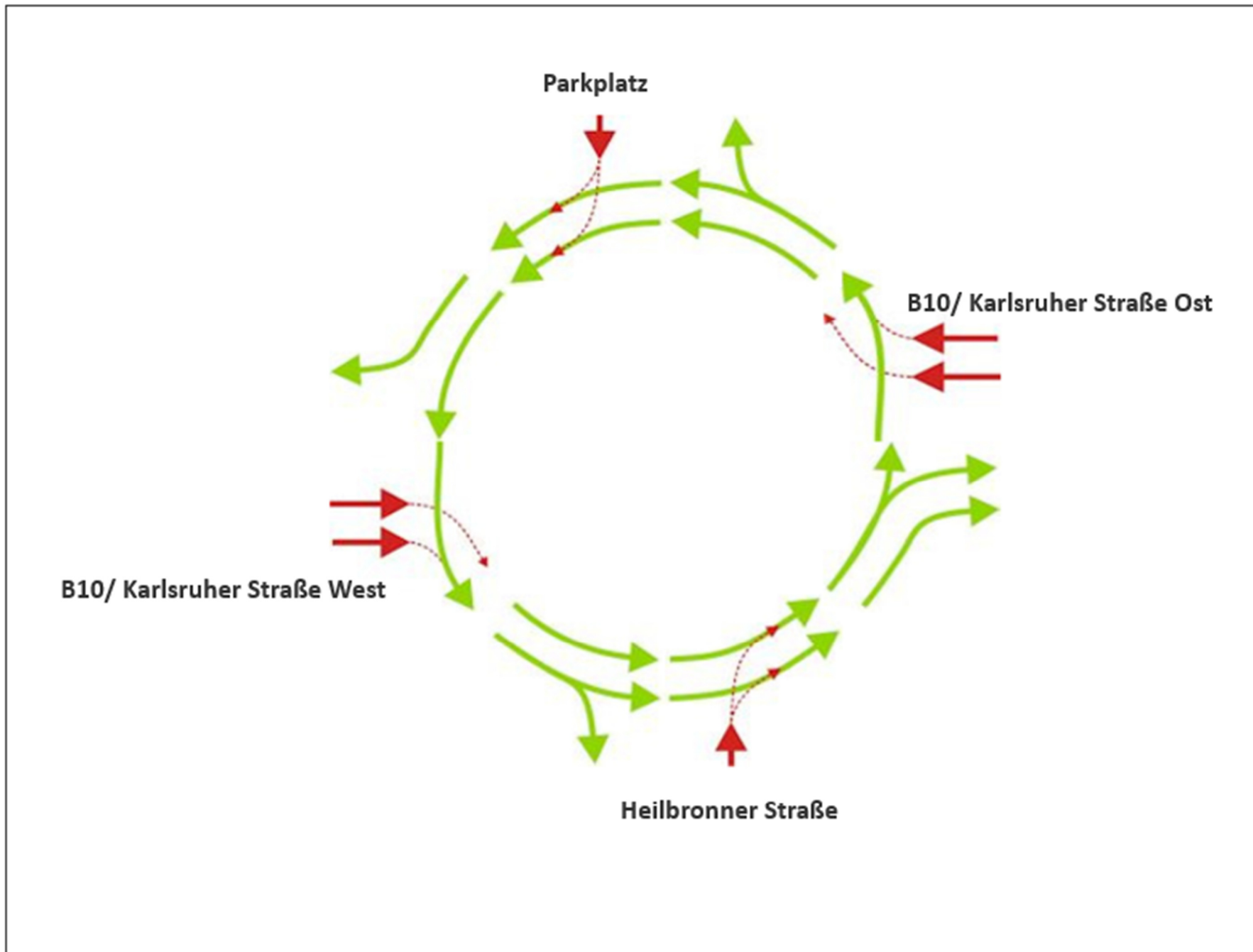
Anlage 4 Knotenpunkt B10/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt
(Skizze signalisierte Kreuzung)



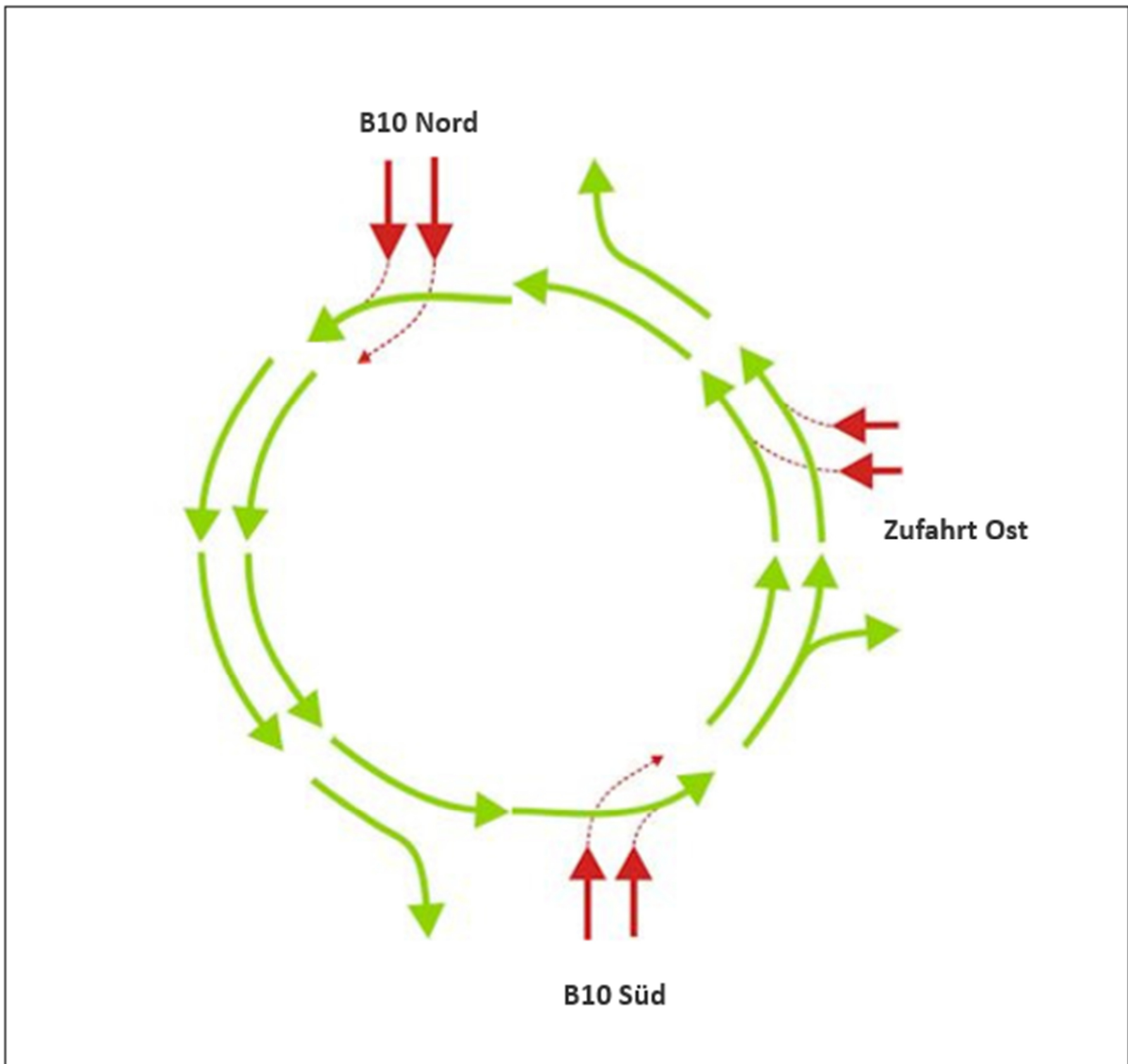
Anlage 5 Knotenpunkt B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1
(Skizze signalisierte Einmündung)



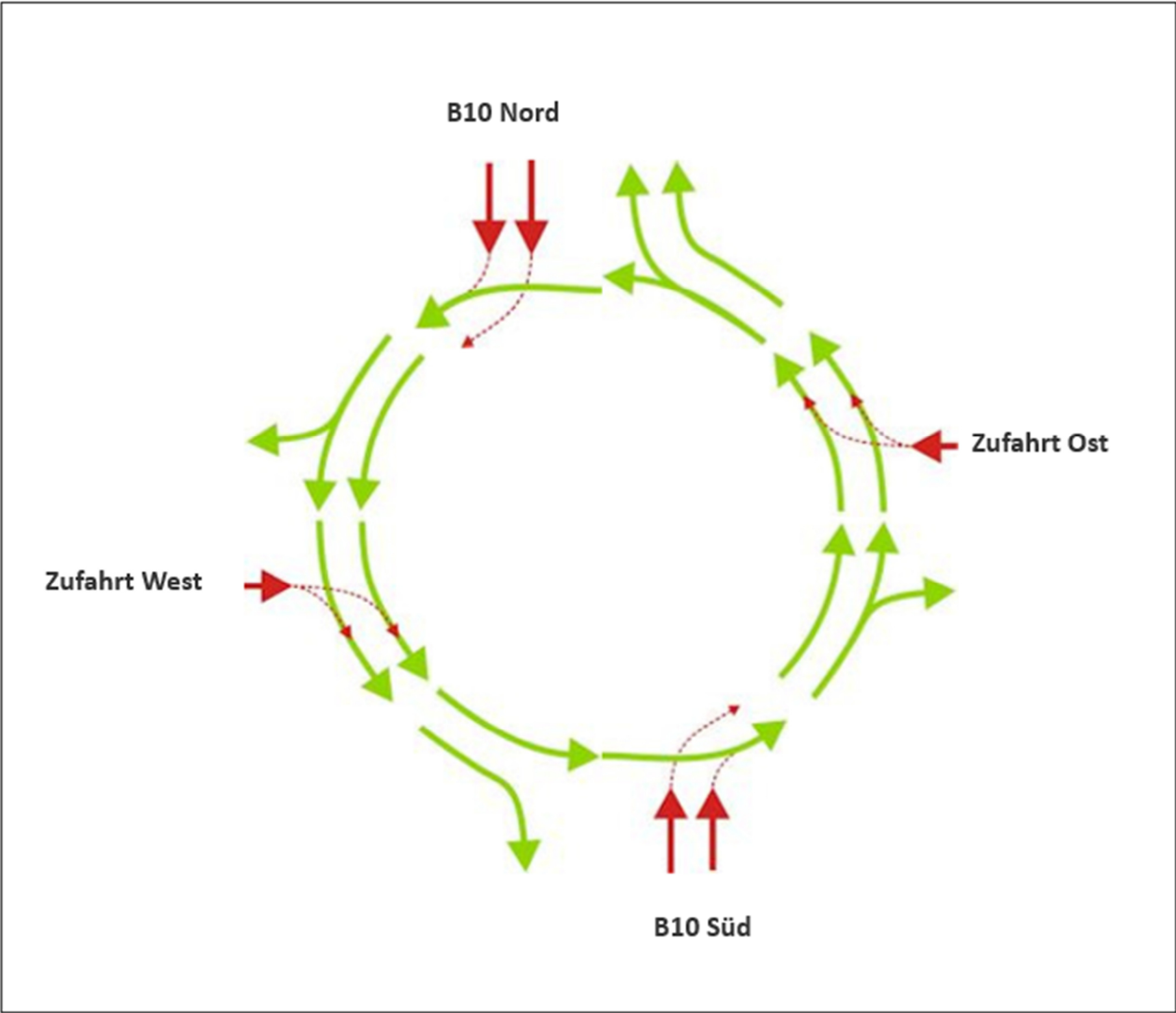
Anlage 6 Knotenpunkt B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2
(Skizze signalisierte Kreuzung)



Anlage 7 K3 B10/ Heilbronner Straße/ Grundstückszufahrt
(Prinzipskizze Turbokreisel)



Anlage 8 K4a B10/ Klapfenhardt Variante 1 (dreiar mig)
(Prinzipskizze Turbokreisel)



Anlage 9 K4b B10/ Klapfenhardt Variante 2
(Prinzipskizze Turbokreisel)

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 / Rampe Ost Westtangente												
Variante:		Bestand												
Zeitraum:		Morgenspitze 7:00-8:00 Uhr										Bearbeiter: gevas		
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95												
Kfz-Verkehrsströme														
FS- Bez.	SG- Bez.	Strom	q	m	t _B	t _F	C	x	f _{in,FS}	t _W	L _S	Wertung	QSV	T _W
			[Kfz/h]	[Kfz]	[s/Kfz]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[s]	[m]	[ja/nein]	[-]	[h]
Zufahrt West (B10 Karlsruherstr.)														
11	K5	R	452	11,3	1,9	58	1.256	0,360	1,100	8	59	ja	A	0,99
12	K6	G	907	22,7	1,9	43	949	0,955	1,100	101	331	ja	E	25,39
13	K6	G	907	22,7	1,9	43	949	0,955	1,100	101	331	ja	E	25,39
Zufahrt Süd (Rampe Ost BAB 8)														
22	K3	R	1	0,0	1,8	34	778	0,001	1,100	17	1	ja	A	0,00
23	K4	L	0	0,0	1,8	15	356	0,000	1,100	30	0	ja	B	0,00
Zufahrt Ost (B10 Karlsruherstr.)														
31	K1	G	141	3,5	1,9	41	877	0,161	1,100	14	29	ja	A	0,56
32	K1	G	141	3,5	1,9	41	877	0,161	1,100	14	29	ja	A	0,56
33	K2	L	344	8,6	1,9	17	386	0,889	1,100	93	131	ja	E	8,92
34	K2	L	344	8,6	1,9	17	386	0,889	1,100	93	131	ja	E	8,92
Summe:			3.235	gew. Mittel:				0,788		78,7	max. QSV:		E	70,73

Anlage 10 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe Ost Westtangente
Analysefall Morgenspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 / Rampe Ost Westtangente												
Variante:		Bestand												
Zeitabschnitt:		Abendspitze 16:45-17:45 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS- Bez.	SG- Bez.	Strom	q	m	t _B	t _F	C	x	f _{in,FS}	t _W	L _S	Wertung	QSV	T _W
			[Kfz/h]	[Kfz]	[s/Kfz]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[s]	[m]	[ja/nein]	[-]	[h]
Zufahrt West (B10 Karlsruherstr.)														
11	K5	R	327	8,2	1,9	58	1.233	0,265	1,100	7	44	ja	A	0,64
12	K6	G	744	18,6	1,8	43	955	0,779	1,100	30	156	ja	B	6,10
13	K6	G	744	18,6	1,8	43	955	0,779	1,100	30	156	ja	B	6,10
Zufahrt Süd (Rampe Ost BAB 8)														
22	K3	R	0	0,0	1,8	34	778	0,000	1,100	17	0	ja	A	0,00
23	K4	L	0	0,0	1,8	15	356	0,000	1,100	30	0	ja	B	0,00
Zufahrt Ost (B10 Karlsruherstr.)														
31	K1	G	391	9,8	1,8	41	919	0,426	1,100	18	70	ja	A	1,92
32	K1	G	391	9,8	1,8	41	919	0,426	1,100	18	70	ja	A	1,92
33	K2	L	509	12,7	1,8	17	393	1,295	1,100	586	533	ja	F	82,80
34	K2	L	509	12,7	1,8	17	393	1,295	1,100	586	533	ja	F	82,80
Summe:			3.613	gew. Mittel:				0,801		181,6	max. QSV:		F	182,28

Anlage 11 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe Ost Westtangente
Analysefall Abendspitze

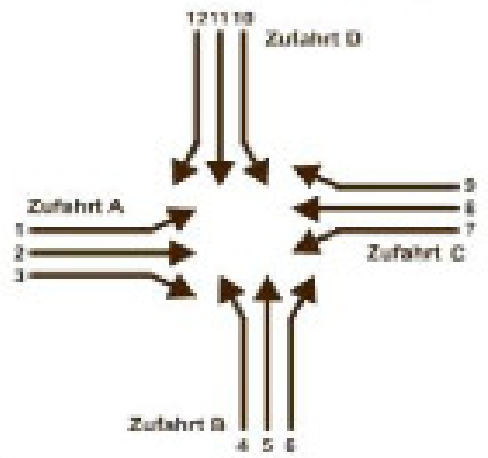
Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 / Rampe West Westtangente												
Variante:		Bestand												
Zeitabschnitt:		Morgenspitze 7:00-8:00 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	q	m	t _B	t _F	C	x	f _{in,FS}	t _W	L ₅	Wertung	QSV	T _W
			[Kfz/h]	[Kfz]	[s/Kfz]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[s]	[m]	[ja/nein]	[-]	[h]
Zufahrt West (B10 Karlsruherstr.)														
11	K5	R	0	0,0	1,8	70	1.578	0,000	1,100	2	0	ja	A	0,00
12	K6	G	558	13,9	1,9	41	904	0,617	1,100	22	107	ja	B	3,43
13	K6	G	558	13,9	1,9	41	904	0,617	1,100	22	107	ja	B	3,43
Zufahrt Süd (Rampe West BAB 8)														
21	K3	R	579	14,5	1,9	31	684	0,846	1,100	53	159	ja	D	8,50
22	K3	R	579	14,5	1,9	31	684	0,846	1,100	53	159	ja	D	8,50
23	K4	L	317	7,9	2,3	19	347	0,914	1,100	111	167	ja	E	9,74
Zufahrt Ost (B10 Karlsruherstr.)														
31	K1	G	142	3,6	1,9	59	1.258	0,113	1,100	6	21	ja	A	0,22
32	K1	G	142	3,6	1,9	59	1.258	0,113	1,100	6	21	ja	A	0,22
33	K2	L	0	0,0	2,1	7	150	0,000	1,100	37	0	ja	C	0,00
Summe:			2.874	gew. Mittel:			0,692	42,6			max. QSV:		E	34,03

Anlage 12 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe West Westtangente
Analysefall Morgenspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 / Rampe West Westtangente												
Variante:		Bestand												
Zeitabschnitt:		Abendspitze 16:45-17:45 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS- Bez.	SG- Bez.	Strom	q	m	t _B	t _F	C	x	f _{in,FS}	t _W	L _S	Wertung	QSV	T _W
			[Kfz/h]	[Kfz]	[s/Kfz]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[s]	[m]	[ja/nein]	[-]	[h]
Zufahrt West (B10 Karlsruherstr.)														
11	K5	R	0	0,0	1,8	70	1.578	0,000	1,100	2	0	ja	A	0,00
12	K6	G	425	10,6	1,9	41	901	0,472	1,100	19	78	ja	A	2,19
13	K6	G	425	10,6	1,9	41	901	0,472	1,100	19	78	ja	A	2,19
Zufahrt Süd (Rampe West BAB 8)														
21	K3	R	477	11,9	1,8	31	693	0,688	1,100	33	107	ja	B	4,32
22	K3	R	477	11,9	1,8	31	693	0,688	1,100	33	107	ja	B	4,32
23	K4	L	380	9,5	1,9	19	430	0,883	1,100	86	137	ja	E	9,07
Zufahrt Ost (B10 Karlsruherstr.)														
31	K1	G	397	9,9	1,8	59	1.312	0,302	1,100	7	48	ja	A	0,76
32	K1	G	397	9,9	1,8	59	1.312	0,302	1,100	7	48	ja	A	0,76
33	K2	L	0	0,0	2,1	7	150	0,000	1,100	37	0	ja	C	0,00
Summe:			2.977	gew. Mittel:				0,548		28,6	max. QSV:		E	23,61

Anlage 13 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe West Westtangente
Analysefall Abendspitze

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 1771 Fz/h

Projekt / Stadt: PF-VU2GEW01

AC

Knotenpunkt: 510

Heubronner Str./Parkplatz

Verkehrsdaten:

Datum: Bestand:

Uhrzeit: Spät nach

Analyse

Verkehrsregelung:

Zufahrt B:



Zufahrt D:



Zielvorgaben:

Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s

Qualitätsstufe: D

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme q_{ij} (Fz/h)	Grundkap. G_i (Pkw-E/h)	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{G,i}$ (Pkw-E/h)	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_i	staufreier Zustand p_i bzw. p_i
A	1 (2)	452	788	1,000	788	0,021	0,979	0,530
	2 (1)	—	1800	1,000	1800	0,482	1,000	—
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,150	1,000	—
B	4 (4)	1586	130	1,000	68	0,088	—	—
	5 (3)	1603	115	1,000	61	0,049	0,951	0,516
	6 (2)	969	357	1,000	357	0,060	0,940	—
C	7 (2)	1088	372	1,000	372	0,459	0,541	0,530
	8 (1)	—	1800	1,000	1800	0,244	1,000	—
	9 (1)	0	1600	1,000	1600	0,026	1,000	—
D	10 (4)	1603	127	1,000	62	0,325	—	—
	11 (3)	1702	100	1,000	53	0,000	1,000	0,530
	12 (2)	432	703	1,000	703	0,006	0,994	—

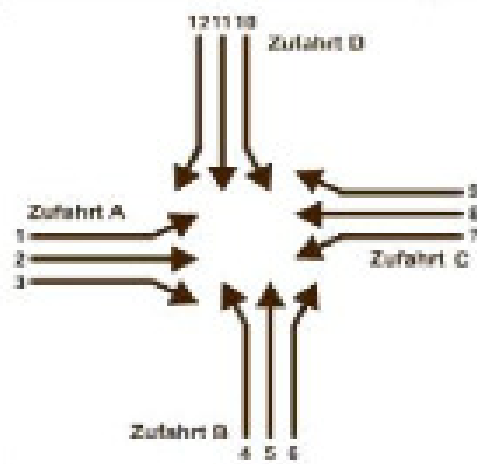
Qualität der Einzel- und Mischströme

[illegible]

Anlage 14

Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Westtangente Analysefall Morgenspitze

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knollenverkehrsstärke: 1951 Fz/h

Projekt / Stadt: PF-VU2GEW01

A-C

Knotenpunkt: 510

10-0

Heubronner Str./Parkplatz

Verkehrsdaten:

Datum: Bestand:

Analyse

Uhrzeit: Spät spät

Verkehrsregelung:

Zufahrt B:

Zufahrt D:

Zielvorgaben:

Mittlere Wartezeit $t_w = 45 \text{ s}$

Qualitätsstufe: D

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverhaltens

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme q_{ij} [Fzh]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität C_{Pkw} [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad α_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_i bzw. p_i
A	1 (2)	938	442	1,000	442	0,014	0,986	0,913
	2 (1)	—	1800	1,000	1800	0,372	1,000	—
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,012	1,000	—
B	4 (4)	1640	121	1,000	102	1,057	—	—
	5 (3)	1632	111	1,000	101	0,020	0,980	0,897
	6 (2)	647	545	1,000	545	0,276	0,724	—
C	7 (2)	655	610	1,000	610	0,074	0,926	0,913
	8 (1)	—	1800	1,000	1800	0,515	1,000	—
	9 (1)	0	1600	1,000	1600	0,014	1,000	—
D	10 (4)	1766	102	1,000	66	0,576	—	—
	11 (3)	1629	111	1,000	101	0,039	0,961	0,880
	12 (2)	927	387	1,000	387	0,041	0,959	—

Qualität der Einzel- und Mischströme

[illegible]

Anlage 15

Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str. Westtangente Analysefall Abendspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 / Rampe Ost Westtangente												
Variante:		Prognose-Nullfall - angepasst												
Zeitabschnitt:		Morgenspitze 7:00-8:00 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS- Bez.	SG- Bez.	Strom	q	m	t _B	t _F	C	x	f _{in, FS}	t _W	L _S	Wertung	QSV	T _W
			[Kfz/h]	[Kfz]	[s/Kfz]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[s]	[m]	[ja/nein]	[-]	[h]
Zufahrt West (B10 Karlsruherstr.)														
11	K5	R	212	5,3	2,0	54	1.118	0,190	1,100	8	34	ja	A	0,48
12	K6	G	798	19,9	1,9	43	951	0,839	1,100	38	186	ja	C	8,48
13	K6	G	798	19,9	1,9	43	951	0,839	1,100	38	186	ja	C	8,48
Zufahrt Süd (Rampe Ost BAB 8)														
22	K3	R	467	11,7	1,8	34	765	0,611	1,100	27	97	nein		
23	K4	L	68	1,7	1,9	14	317	0,215	1,100	34	24	nein		
Zufahrt Ost (B10 Karlsruherstr.)														
31	K1	G	180	4,5	1,9	41	878	0,205	1,100	15	36	ja	A	0,74
32	K1	G	180	4,5	1,9	41	878	0,205	1,100	15	36	ja	A	0,74
33	K2	L	289	7,2	1,9	18	406	0,711	1,100	48	83	ja	C	3,84
34	K2	L	289	7,2	1,9	18	406	0,711	1,100	48	83	ja	C	3,84
kurzer Aufstellstreifen Zu Süd														
23+22	K3+K4	R, L	535	13,4	0,7	14	861	0,622	1,100	24	105	ja	B	3,55
Summe:			3.280	gew. Mittel:				0,669		33,1	max. QSV:		C	30,16

Anlage 16 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe Ost Westtangente
Prognosenullfall Morgenspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse																	
Projekt:		VU															
Stadt:		Pforzheim															
Knotenpunkt:		B10 / Rampe Ost Westtangente															
Variante:		Prognose-Nullfall - angepasst															
Zeitabschnitt:		Abendspitze 16:45-17:45 Uhr															
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas					
Kfz-Verkehrsströme																	
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	q	m	t _B	t _F	C	x	f _{in, FS}	t _W	L _S	Wertung	QSV	T _W			
			[Kfz/h]	[Kfz]	[s/Kfz]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[s]	[m]	[ja/nein]	[-]	[h]			
Zufahrt West (B10 Karlsruherstr.)																	
11	K5	R	183	4,6	1,9	55	1.170	0,156	1,100	7	28	ja	A	0,38			
12	K6	G	666	16,7	1,8	43	955	0,697	1,100	24	129	ja	B	4,42			
13	K6	G	666	16,7	1,8	43	955	0,697	1,100	24	129	ja	B	4,42			
Zufahrt Süd (Rampe Ost BAB 8)																	
22	K3	R	221	5,5	1,8	34	765	0,289	1,100	20	45	ja	B	1,23			
23	K4	L	27	0,7	1,9	12	271	0,100	1,100	34	13	ja	B	0,26			
Zufahrt Ost (B10 Karlsruherstr.)																	
31	K1	G	659	16,5	1,8	41	921	0,715	1,100	26	131	ja	B	4,79			
32	K1	G	659	16,5	1,8	41	921	0,715	1,100	26	131	ja	B	4,79			
33	K2	L	323	8,1	1,9	20	453	0,712	1,100	45	88	ja	C	4,06			
34	K2	L	323	8,1	1,9	20	453	0,712	1,100	45	88	ja	C	4,06			
Summe:			3.726	gew. Mittel:				0,651		27,5	max. QSV:		C	28,41			

Anlage 17 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe Ost Westtangente
Prognosenußfall Abendspitze

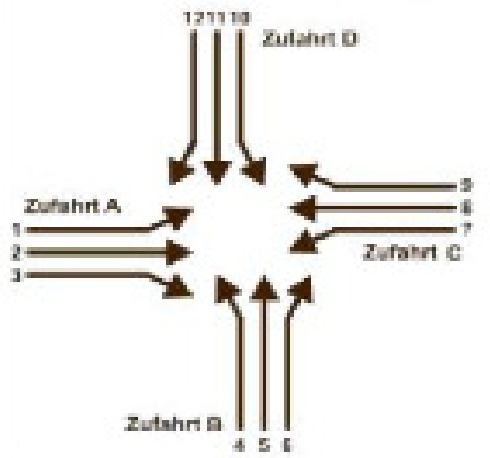
Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 / Rampe West Westtangente												
Variante:		Prognose-Nullfall - angepasst												
Zeitabschnitt:		Morgenspitze 7:00-8:00 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	q [Kfz/h]	m [Kfz]	t _B [s/Kfz]	t _F [s]	C [Kfz/h]	x [-]	f _{in,FS} [-]	t _W [s]	L _S [m]	Wertung [ja/nein]	QSV [-]	T _W [h]
Zufahrt West (B10 Karlsruherstr.)														
11	K5	R	15	0,4	2,1	67	1.281	0,012	1,100	3	4	ja	A	0,01
12	K6	G	486	12,2	1,9	30	665	0,730	1,100	36	115	ja	C	4,91
13	K6	G	486	12,2	1,9	30	665	0,730	1,100	36	115	ja	C	4,91
Zufahrt Süd (Rampe West BAB 8)														
21	K3	R	422	10,5	1,9	39	851	0,495	1,100	20	81	ja	B	2,38
22	K3	R	422	10,5	1,9	39	851	0,495	1,100	20	81	ja	B	2,38
23	K4	L	170	4,3	2,6	27	429	0,396	1,100	28	61	ja	B	1,30
Zufahrt Ost (B10 Karlsruherstr.)														
31	K1	G	174	4,3	1,9	51	1.110	0,156	1,100	9	29	ja	A	0,44
32	K1	G	174	4,3	1,9	51	1.110	0,156	1,100	9	29	ja	A	0,44
33	K2	L	83	2,1	2,4	10	184	0,451	1,100	46	34	ja	C	1,06
Summe:			2.430	gew. Mittel:				0,530		26,4	max. QSV:		C	17,84

Anlage 18 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe West Westtangente
Prognosenußfall Morgenspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse																	
Projekt:		VU															
Stadt:		Pforzheim															
Knotenpunkt:		B10 / Rampe West Westtangente															
Variante:		Prognose-Nullfall - angepasst															
Zeitabschnitt:		Abendspitze 16:45-17:45 Uhr															
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas					
Kfz-Verkehrsströme																	
FS- Bez.	SG- Bez.	Strom	q	m	t _B	t _F	C	x	f _{in,FS}	t _W	L _S	Wertung	QSV	T _W			
			[Kfz/h]	[Kfz]	[s/Kfz]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[s]	[m]	[ja/nein]	[-]	[h]			
Zufahrt West (B10 Karlsruherstr.)																	
11	K5	R	102	2,6	1,8	55	1.212	0,084	1,100	7	17	ja	A	0,20			
12	K6	G	361	9,0	1,8	26	584	0,618	1,100	33	85	ja	B	3,36			
13	K6	G	361	9,0	1,8	26	584	0,618	1,100	33	85	ja	B	3,36			
Zufahrt Süd (Rampe West BAB 8)																	
21	K3	R	392	9,8	1,9	27	605	0,647	1,100	34	92	ja	B	3,69			
22	K3	R	392	9,8	1,9	27	605	0,647	1,100	34	92	ja	B	3,69			
23	K4	L	146	3,7	1,9	15	333	0,438	1,100	38	45	ja	C	1,54			
Zufahrt Ost (B10 Karlsruherstr.)																	
31	K1	G	468	11,7	1,8	59	1.316	0,356	1,100	7	57	ja	A	0,97			
32	K1	G	468	11,7	1,8	59	1.316	0,356	1,100	7	57	ja	A	0,97			
33	K2	L	419	10,5	2,2	26	497	0,844	1,100	62	126	ja	D	7,22			
Summe:			3.108	gew. Mittel:				0,551		28,9	max. QSV:		D	24,99			

Anlage 19 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe West Westtangente
Prognosenußfall Abendspitze

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 1538 Fz/h

Projekt / Stadt: PF-VU2GEW01

A-C

Knotenpunkt: 510

10

Heubronner Str./Parkplatz

Verkehrsdaten:

Datum: *Prog-MuMail*

Uhrzeit: Spät nach

Planung

Verkehrsregelung:

Zufahrt B:



Zufahrt D:



Zielvorgaben:

Mittlere Wartezeit $t_{Wj} = 45 \text{ s}$

Qualitätsstufe: D

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

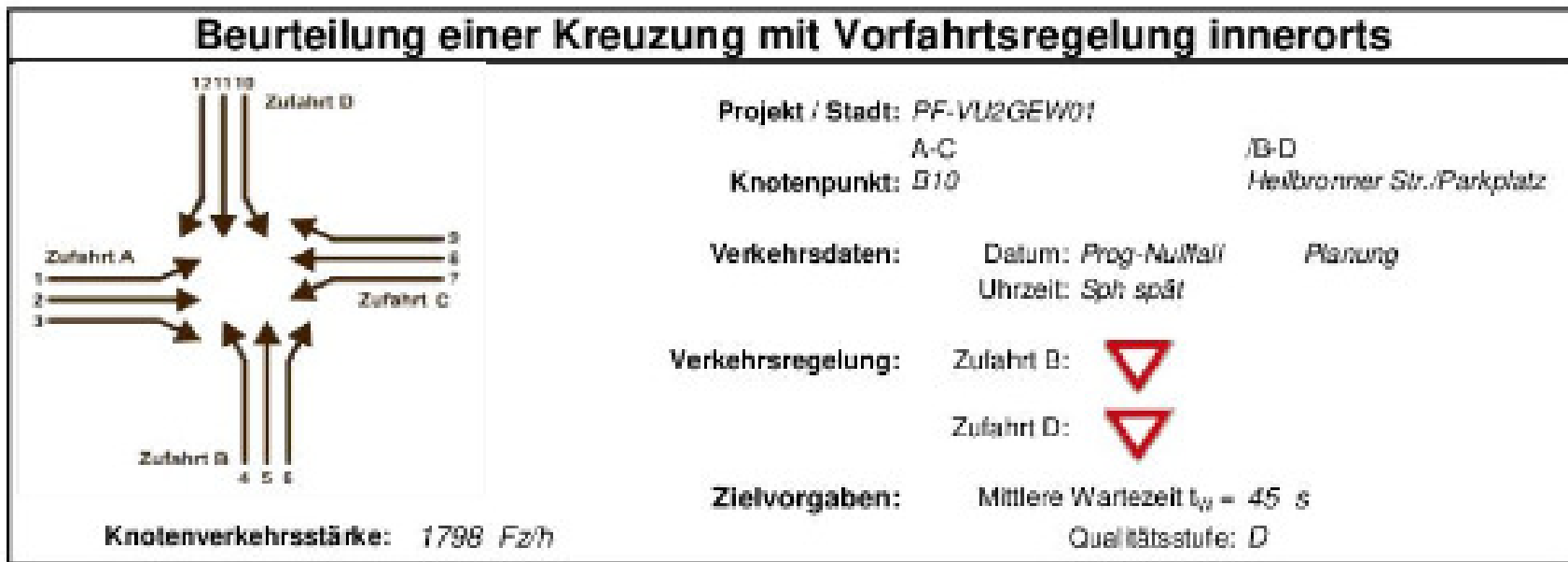
liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme Q_{Hj} (Fzh)	Grundkap. G_j (Pkw-E/h)	Abminderungs- faktor f_j (-)	Kapazität C_{Hj} (Pkw-E/h)	Auslastungs- grad x_j (-)	staufreier Zustand ρ_j	staufreier Zustand ρ_j bzw. ρ_c
A	1 (2)	332	881	1,000	881	0,016	0,964	0,521
	2 (1)	—	1800	1,000	1800	0,407	1,000	—
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,139	1,000	—
B	4 (4)	1354	178	1,000	92	0,043	—	—
	5 (3)	1374	159	1,000	83	0,036	0,964	0,511
	6 (2)	826	437	1,000	437	0,069	0,931	—
C	7 (2)	937	442	1,000	442	0,471	0,529	0,521
	8 (1)	—	1800	1,000	1800	0,169	1,000	—
	9 (1)	0	1600	1,000	1600	0,028	1,000	—
D	10 (4)	1378	172	1,000	82	0,256	—	—
	11 (3)	1463	140	1,000	73	0,000	1,000	0,521
	12 (2)	310	822	1,000	822	0,004	0,996	—

Qualität der Einzel- und Mischströme

[illegible]



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme								
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme Q_{Hj} (Fzh)	Grundkap. G_j (Pkw-E/h)	Abminderungs- faktor t_j (-)	Kapazität C_{Ej} (Pkw-E/h)	Auslastungs- grad α_j (-)	staufreier Zustand ρ_j	staufreier Zustand ρ_j bzw. ρ_{Σ}
A	1 (2)	837	498	1,000	498	0,002	0,998	0,915
	2 (1)	—	1800	1,000	1800	0,326	1,000	—
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,006	1,000	—
B	4 (4)	1448	157	1,000	139	0,710	—	—
	5 (3)	1458	141	1,000	129	0,015	0,985	0,902
	6 (2)	569	599	1,000	599	0,307	0,693	—
C	7 (2)	573	689	1,000	689	0,083	0,917	0,915
	8 (1)	—	1800	1,000	1800	0,485	1,000	—
	9 (1)	0	1600	1,000	1600	0,017	1,000	—
D	10 (4)	1632	124	1,000	77	0,711	—	—
	11 (3)	1449	143	1,000	131	0,031	0,969	0,889
	12 (2)	824	439	1,000	439	0,000	1,000	—

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $n_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{Fz,i}$ [-]	Kapazität $C_{Fz,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad α_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	1	1,000	496	496	0,002	495	7,3	A
	2	564	1,040	1800	1731	0,326	1167	0,0	A
	3	9	1,000	1600	1600	0,006	1591	0,0	A
B	4	99	1,000	139	139	0,710	40	83,0	E
	5	2	1,000	129	129	0,015	127	28,3	C
	6	176	1,044	599	574	0,307	398	9,0	A
C	7	51	1,096	669	611	0,063	560	6,4	A
	8	810	1,012	1800	1778	0,455	968	0,0	A
	9	27	1,000	1600	1600	0,017	1573	0,0	A
D	10	55	1,000	77	77	0,711	22	143,2	E
	11	4	1,000	131	131	0,031	127	28,4	C
	12	—	—	—	—	—	—	—	—
A	2+3	573	1,038	1797	1728	0,331	1156	0,0	A
B	4+5	101	1,000	139	139	0,726	38	86,9	E
C	8+9	837	1,012	1793	1772	0,472	935	0,0	A
D	10+11	59	1,000	80	80	0,742	21	151,2	E
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									E

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 / Rampe Ost Westtangente												
Variante:		Prognose-Planfall - angepasst												
Zeitabschnitt:		Morgenspitze 7:00-8:00 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	q [Kfz/h]	m [Kfz]	t _B [s/Kfz]	t _F [s]	C [Kfz/h]	x [-]	f _{in,FS} [-]	t _W [s]	L _S [m]	Wertung [ja/nein]	QSV [-]	T _W [h]
Zufahrt West (B10 Karlsruherstr.)														
11	K5	R	265	6,6	2,0	54	1.076	0,246	1,100	9	43	ja	A	0,64
12	K6	G	814	20,3	1,9	43	946	0,860	1,100	44	201	ja	C	9,90
13	K6	G	814	20,3	1,9	43	946	0,860	1,100	44	201	ja	C	9,90
Zufahrt Süd (Rampe Ost BAB 8)														
22	K3	R	467	11,7	1,8	34	765	0,611	1,100	27	97	nein		
23	K4	L	166	4,2	2,0	14	307	0,541	1,100	43	53	nein		
Zufahrt Ost (B10 Karlsruherstr.)														
31	K1	G	254	6,4	1,9	41	867	0,293	1,100	16	49	ja	A	1,12
32	K1	G	254	6,4	1,9	41	867	0,293	1,100	16	49	ja	A	1,12
33	K2	L	289	7,2	1,9	18	406	0,711	1,100	48	83	ja	C	3,84
34	K2	L	289	7,2	1,9	18	406	0,711	1,100	48	83	ja	C	3,84
kurzer Aufstellstreifen Zu Süd														
23+22	K3+K4	R, L	633	15,8	0,7	14	861	0,735	1,100	29	134	ja	B	5,10
Summe:			3.611	gew. Mittel:				0,689		35,4	max. QSV:		C	35,46

Anlage 22 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe Ost Westtangente
Prognoseplanfall Morgenspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 / Rampe Ost Westtangente												
Variante:		Prognose-Planfall - angepasst												
Zeitabschnitt:		Abendspitze 16:45-17:45 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS- Bez.	SG- Bez.	Strom	q	m	t _B	t _F	C	x	f _{in,FS}	t _W	L _S	Wertung	QSV	T _W
			[Kfz/h]	[Kfz]	[s/Kfz]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[s]	[m]	[ja/nein]	[-]	[h]
Zufahrt West (B10 Karlsruherstr.)														
11	K5	R	340	8,5	2,0	55	1.123	0,303	1,100	9	51	ja	A	0,82
12	K6	G	713	17,8	1,9	43	947	0,753	1,100	27	146	ja	B	5,42
13	K6	G	713	17,8	1,9	43	947	0,753	1,100	27	146	ja	B	5,42
Zufahrt Süd (Rampe Ost BAB 8)														
22	K3	R	221	5,5	1,8	34	765	0,289	1,100	20	45	ja	B	1,23
23	K4	L	49	1,2	2,1	12	244	0,201	1,100	36	22	ja	C	0,49
Zufahrt Ost (B10 Karlsruherstr.)														
31	K1	G	676	16,9	1,8	41	914	0,739	1,100	28	138	ja	B	5,21
32	K1	G	676	16,9	1,8	41	914	0,739	1,100	28	138	ja	B	5,21
33	K2	L	323	8,1	1,9	20	453	0,712	1,100	45	88	ja	C	4,06
34	K2	L	323	8,1	1,9	20	453	0,712	1,100	45	88	ja	C	4,06
Summe:			4.033	gew. Mittel:				0,672		28,5	max. QSV:		C	31,93

Anlage 23 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe Ost Westtangente
Prognoseplanfall Abendspitze

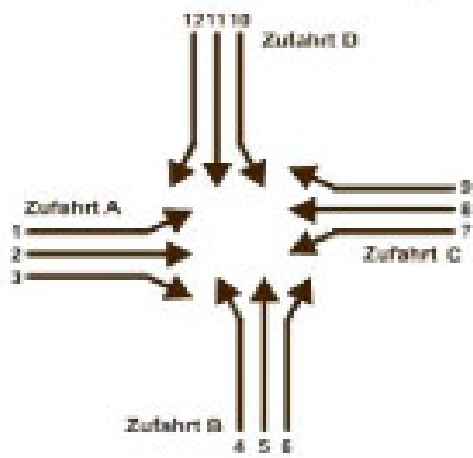
Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 / Rampe West Westtangente												
Variante:		Prognose-Planfall - angepasst												
Zeitraum:		Morgenspitze 7:00-8:00 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	q [Kfz/h]	m [Kfz]	t _B [s/Kfz]	t _F [s]	C [Kfz/h]	x [-]	f _{in,FS} [-]	t _W [s]	L _S [m]	Wertung [ja/nein]	QSV [-]	T _W [h]
Zufahrt West (B10 Karlsruherstr.)														
11	K5	R	36	0,9	2,3	67	1.209	0,030	1,100	3	8	ja	A	0,03
12	K6	G	529	13,2	1,9	30	652	0,811	1,100	46	141	ja	C	6,80
13	K6	G	529	13,2	1,9	30	652	0,811	1,100	46	141	ja	C	6,80
Zufahrt Süd (Rampe West BAB 8)														
21	K3	R	422	10,5	1,9	39	851	0,495	1,100	20	81	ja	B	2,38
22	K3	R	422	10,5	1,9	39	851	0,495	1,100	20	81	ja	B	2,38
23	K4	L	416	10,4	2,2	27	498	0,835	1,100	59	151	ja	D	6,81
Zufahrt Ost (B10 Karlsruherstr.)														
31	K1	G	297	7,4	1,9	51	1.080	0,275	1,100	10	47	ja	A	0,84
32	K1	G	297	7,4	1,9	51	1.080	0,275	1,100	10	47	ja	A	0,84
33	K2	L	83	2,1	2,4	10	184	0,451	1,100	46	34	ja	C	1,06
Summe:			3.028	gew. Mittel:				0,602		33,2	max. QSV:		D	27,94

Anlage 24 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe West Westtangente
Prognoseplanfall Morgenspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse																	
Projekt:		VU															
Stadt:		Pforzheim															
Knotenpunkt:		B10 / Rampe West Westtangente															
Variante:		Prognose-Planfall - angepasst															
Zeitabschnitt:		Abendspitze 16:45-17:45 Uhr															
Kennwerte:		$t_U [s] = 90$ $T [h] = 1,0$ $S [\%] = 95$										Bearbeiter: gevas					
Kfz-Verkehrsströme																	
FS- Bez.	SG- Bez.	Strom	q	m	t _B	t _F	C	x	f _{in,FS}	t _W	L _S	Wertung	QSV	T _W			
			[Kfz/h]	[Kfz]	[s/Kfz]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[s]	[m]	[ja/nein]	[-]	[h]			
Zufahrt West (B10 Karlsruherstr.)																	
11	K5	R	165	4,1	1,9	55	1.156	0,143	1,100	7	26	ja	A	0,34			
12	K6	G	487	12,2	1,9	26	565	0,861	1,100	65	152	ja	D	8,74			
13	K6	G	487	12,2	1,9	26	565	0,861	1,100	65	152	ja	D	8,74			
Zufahrt Süd (Rampe West BAB 8)																	
21	K3	R	392	9,8	1,9	27	605	0,647	1,100	34	92	ja	B	3,69			
22	K3	R	392	9,8	1,9	27	605	0,647	1,100	34	92	ja	B	3,69			
23	K4	L	204	5,1	2,1	15	312	0,655	1,100	49	69	ja	C	2,75			
Zufahrt Ost (B10 Karlsruherstr.)																	
31	K1	G	496	12,4	1,9	59	1.293	0,383	1,100	8	62	ja	A	1,07			
32	K1	G	496	12,4	1,9	59	1.293	0,383	1,100	8	62	ja	A	1,07			
33	K2	L	419	10,5	2,2	26	497	0,844	1,100	62	126	ja	D	7,22			
Summe:			3.536	gew. Mittel:			0,632	38,0			max. QSV:		D	37,31			

Anlage 25 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Rampe West Westtangente
Prognoseplanfall Abendspitze

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 2136 Fz/h

Projekt / Stadt: PF-VU2GEW01

A-C

Knotenpunkt: 510

10

Heubronner Str./Parkplatz

Verkehrsdaten:

Datum: Förg-Planfall

Planung

Uhrzeit: Spätnach

Verkehrsregelung:

Zufahrt B:



Zahlung D:



Zielvorgaben:

Mittlere Wartezeit $t_w = 45 \text{ s}$

Qualitätsstufe: D

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme Q_{hj} (Fz/h)	Grundkap. G_i (Pkw-E/h)	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{E,i}$ (Pkw-E/h)	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_0 bzw. p_i
A	1 (2)	824	503	1,000	503	0,028	0,972	0,458
	2 (1)	—	1800	1,000	1800	0,480	1,000	—
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,139	1,000	—
B	4 (4)	1952	79	1,000	36	0,112	—	—
	5 (3)	1972	69	1,000	31	0,096	0,904	0,435
	6 (2)	932	384	1,000	384	0,078	0,922	—
C	7 (2)	1043	392	1,000	392	0,531	0,469	0,458
	8 (1)	—	1800	1,000	1800	0,466	1,000	—
	9 (1)	0	1600	1,000	1600	0,028	1,000	—
D	10 (4)	1976	76	1,000	31	0,686	—	—
	11 (3)	2061	61	1,000	28	0,000	1,000	0,458
	12 (2)	802	450	1,000	450	0,008	0,992	—

Qualität der Einzel- und Mischströme

[illegible]

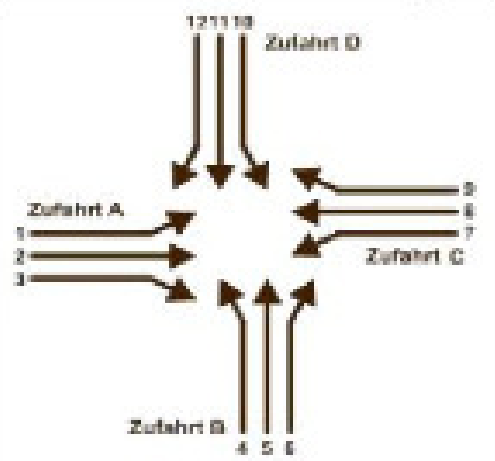
Anlage 26

Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str.

Variante 1: unsignalisiert

Prognoseplanfall Morgenspitze

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 2226 Fz/h

Projekt / Stadt: PF-VU2GEW01

AC



Knotenpunkt: 510

Heubronner Str./Parkplatz

Verkehrsdaten:

Datum: Prog-PlanMail

Planung

Uhrzeit: Spät spät

Verkehrsregelung:

Zufahrt D:



Zufahrt De



Zielvorgaben:

Mittlere Wartezeit $t_w = 45 \text{ s}$

Qualitätsstufe: D

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme q_{ij} (Fz/h)	Grundkap. G_i (Pkw-E/h)	Abminderungs- faktor t_i [-]	Kapazität: C_{obj} (Pkw-E/h)	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand ρ_i	staufreier Zustand ρ_i bzw. ρ_i
A	1 (2)	951	435	1,000	435	0,002	0,998	0,879
	2 (1)	—	1800	1,000	1800	0,522	1,000	—
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,006	1,000	—
B	4 (4)	1876	88	1,000	73	1,357	—	—
	5 (3)	1886	77	1,000	68	0,029	0,971	0,856
	6 (2)	883	408	1,000	408	0,450	0,550	—
C	7 (2)	887	468	1,000	468	0,119	0,881	0,879
	8 (1)	—	1800	1,000	1800	0,535	1,000	—
	9 (1)	0	1600	1,000	1600	0,017	1,000	—
D	10 (4)	2050	69	1,000	33	1,692	—	—
	11 (3)	1877	78	1,000	68	0,058	0,942	0,833
	12 (2)	938	382	1,000	382	0,000	1,000	—

Qualität der Einzel- und Mischströme

[illegible]

Anlage 27

Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str.

Variante 1: unsignalisiert

Prognoseplanfall Abendspitze

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

Datei: PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_vm_1streifig.krs
 Projekt: PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_vm_1streifig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Heilbronner_Str_vm_1streifig
 Stunde: Sph_vm

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	B10 West	1	1	230	1104	1038	1,06	-66	161,9	F
2	Heilbronner Straße	1	1	902	38	513	0,07	475	9,6	A
3	B10 Ost	1	1	21	1095	1223	0,90	128	27,0	C
4	Parkplatz	1	1	1055	25	407	0,06	382	10,2	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	B10 West	1	1	230	1104	1038	40,6	59	68	F
2	Heilbronner Straße	1	1	902	38	513	0,1	0	0	A
3	B10 Ost	1	1	21	1095	1223	5,4	19	27	C
4	Parkplatz	1	1	1055	25	407	0,0	0	0	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 : 2262 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 2136 Fz/h
 Summe aller Wartezeiten : 55,4 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 93,3 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)

Anlage 28 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str.
 Variante 2: einstreifiger Kreisverkehrsplatz
 Prognoseplanfall Morgenspitze

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

Datei: PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_nm_1streifig.krs
 Projekt: PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_nm_1streifig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Heilbronner Straße nm 1streifig
 Stunde: Sph_nm

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	B10 West	1	1	115	954	1138	0,84	184	20,1	C
2	Heilbronner Straße	1	1	1000	282	444	0,64	162	22,5	C
3	B10 Ost	1	1	102	1048	1150	0,91	102	31,8	D
4	Parkplatz	1	1	1120	61	363	0,17	302	12,1	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	B10 West	1	1	115	954	1138	3,5	13	19	C
2	Heilbronner Straße	1	1	1000	282	444	1,2	5	7	C
3	B10 Ost	1	1	102	1048	1150	6,3	21	29	D
4	Parkplatz	1	1	1120	61	363	0,1	1	1	B

Gesamt-Qualitätsstufe : D

 Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2345 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 2225 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 15,7 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 25,4 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)

Anlage 29 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str.
 Variante 2: einstreifiger Kreisverkehrsplatz
 Prognoseplanfall Abendspitze

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

Datei: PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_vm_2streifig.krs
 Projekt: PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_vm_2streifig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Heilbronner Straße vm 2streifig
 Stunde: Sph_vm

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	B10 West	2	2	230	1104	1351	0,82	247	14,8	B
2	Heilbronner Straße	1	2	902	38	670	0,06	632	7,2	A
3	B10 Ost	2	2	21	1095	1613	0,68	518	7,4	A
4	Parkplatz	1	2	1055	25	589	0,04	564	6,9	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	B10 West	2	2	230	1104	1351	3,0	12	18	B
2	Heilbronner Straße	1	2	902	38	670	0,0	0	0	A
3	B10 Ost	2	2	21	1095	1613	1,5	6	9	A
4	Parkplatz	1	2	1055	25	589	0,0	0	0	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

 Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2262 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 2136 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 6,5 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 11,0 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)

Anlage 30 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str.
 Variante 3: mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz
 Prognoseplanfall Morgenspitze

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

Datei: PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_nm_2streifig.krs
 Projekt: PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_nm_2streifig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Heilbronner_Str_nm_2streifig
 Stunde: Sph_nm

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	B10 West	2	2	115	954	1490	0,64	536	7,2	A
2	Heilbronner Straße	1	2	1000	285	617	0,46	332	11,1	B
3	B10 Ost	2	2	102	1048	1506	0,70	458	8,2	A
4	Parkplatz	1	2	1120	61	557	0,11	496	7,4	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	B10 West	2	2	115	954	1490	1,2	5	8	A
2	Heilbronner Straße	1	2	1000	285	617	0,6	3	4	B
3	B10 Ost	2	2	102	1048	1506	1,6	7	10	A
4	Parkplatz	1	2	1120	61	557	0,1	0	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

 Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2348 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 2227 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 5,0 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 8,1 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)

Anlage 31 Verkehrsqualitätsberechnungen B10 / Heilbronner Str.
 Variante 3: mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz
 Prognoseplanfall Abendspitze

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - Turbo-Kreisverkehr
--

Datei : PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_vm_Turbo_Kreisel.krs
 Projekt : PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_vm_2streifig
 Projekt-Nummer : 1
 Knoten : Heilbronner Straße vm 2streifig
 Stunde : Sph_vm

Kapazität

		Type		q-e	q-k-re	q-k-li	q-e-max	x	R
	Name	-		Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h
1	B10 West		links	354	230	-	1161	0,30	808
		Z1	rechts	750	230	-	1161	0,65	412
2	Heilbronner Straße	Z3	Zufahrt	38	548	354	731	0,05	694
3	B10 Ost		links	209	21	-	1413	0,15	1204
		Z1	rechts	886	21	-	1413	0,63	528
4	Parkplatz	Z3	Zufahrt	25	846	209	475	0,05	450

Wartezeiten + Staulängen

		Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-		Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	B10 West		links	808	4,7	0,3	2	2	A
		Z1	rechts	412	9,1	1,3	6	8	A
2	Heilbronner Straße	Z3	Zufahrt	694	6,6	0,0	0	0	A
3	B10 Ost		links	1204	3,2	0,1	2	2	A
		Z1	rechts	528	7,3	1,2	6	8	A
4	Parkplatz	Z3	Zufahrt	450	8,7	0,0	0	0	A

Gesamt-Qualitätsstufe : **A**

Gesamter Verkehr			
Zufluss über alle Zufahrten	:	2262	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2136	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	4,5	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	7,5	s pro Fz
Berechnungsverfahren :			
Kapazität	:	Turbo-Kreisverkehr 2015	
Wartezeit	:	HBS 2009 + HBS 2015 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600	
Staulängen	:	Wu, 1997	
LOS - Einstufung	:	HBS (Deutschland)	

Anlage 32 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str.
 Variante 4: Turbokreisel
 Prognoseplanfall Morgenspitze

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - Turbo-Kreisverkehr
--

Datei : PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_nm_Turbo_Kreisel.krs
 Projekt : PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_nm_2streifig
 Projekt-Nummer : 1
 Knoten : Heilbronner_Str_nm_2streifig
 Stunde : Sph_nm

Kapazität

		Type		q-e	q-k-re	q-k-li	q-e-max	x	R
	Name	-		Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h
1	B10 West		links	246	115	-	1296	0,19	1050
		Z1	rechts	708	115	-	1296	0,55	588
2	Heilbronner Straße	Z3	Zufahrt	285	754	246	572	0,50	288
3	B10 Ost		links	56	102	-	1311	0,04	1256
		Z1	rechts	992	102	-	1311	0,76	320
4	Parkplatz	Z3	Zufahrt	61	1064	56	386	0,16	326

Wartezeiten + Staulängen

		Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-		Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	B10 West		links	1050	3,7	0,2	2	2	A
		Z1	rechts	588	6,6	0,8	4	6	A
2	Heilbronner Straße	Z3	Zufahrt	288	12,9	0,7	4	4	B
3	B10 Ost		links	1256	3,0	0,0	0	0	A
		Z1	rechts	320	11,6	2,1	10	14	B
4	Parkplatz	Z3	Zufahrt	326	11,3	0,1	2	2	B

Gesamt-Qualitätsstufe : **B**

Gesamter Verkehr			
Zufluss über alle Zufahrten	:	2348	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2227	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	6,0	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	9,7	s pro Fz
Berechnungsverfahren :			
Kapazität	:	Turbo-Kreisverkehr 2015	
Wartezeit	:	HBS 2009 + HBS 2015 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600	
Staulängen	:	Wu, 1997	
LOS - Einstufung	:	HBS (Deutschland)	

Anlage 33 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str.
 Variante 4: Turbokreisel
 Prognoseplanfall Abendspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 / Heilbronner Straße												
Variante:		Prognose-Planfall												
Zeitabschnitt:		Morgenspitze 6:30-7:30 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS- Bez.	SG- Bez.	Strom	q	m	t _B	t _F	C	x	f _{in, FS}	t _W	L _S	Wertung	QSV	T _W
			[Kfz/h]	[Kfz]	[s/Kfz]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[s]	[m]	[ja/nein]	[-]	[h]
Zufahrt West (B10 Karlsruherstr.)														
11	K4	R, G	511	12,8	2,0	34	700	0,730	1,100	34	118	ja	B	4,75
12	K4	G	532	13,3	1,9	34	729	0,730	1,100	33	125	ja	B	4,89
13	K5	L	14	0,4	1,8	14	328	0,043	1,100	32	8	ja	B	0,12
Zufahrt Süd (Heilbronnerstr.)														
21	K3	R	23	0,6	2,9	10	153	0,151	1,100	38	16	ja	C	0,24
22	K3	G, L	7	0,2	2,0	10	225	0,031	1,100	35	5	ja	C	0,07
Zufahrt Ost (B10 Karlsruherstr.)														
31	K1	R, G	411	10,3	2,0	34	705	0,582	1,100	26	92	ja	B	2,99
32	K1	G	413	10,3	2,0	34	710	0,582	1,100	26	93	ja	B	3,01
33	K2	L	202	5,1	1,9	14	311	0,649	1,100	49	63	ja	C	2,74
Zufahrt Nord (Parkplatz)														
42	K6	R, G, L	23	0,6	2,0	6	140	0,164	1,100	42	13	ja	C	0,27
Summe:			2.136	gew. Mittel:				0,646		32,2	max. QSV:		C	19,09

Anlage 34 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str.
 Variante 5: LSA
 Prognoseplanfall Morgenspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 / Heilbronner Straße												
Variante:		Prognose-Planfall												
Zeitraum:		Abendspitze 16:15-17:15 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS- Bez.	SG- Bez.	Strom	q	m	t _B	t _F	C	x	f _{in, FS}	t _W	L _S	Wertung	QSV	T _W
			[Kfz/h]	[Kfz]	[s/Kfz]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[s]	[m]	[ja/nein]	[-]	[h]
Zufahrt West (B10 Karlsruherstr.)														
11	K4	R, G	443	11,1	2,0	34	712	0,622	1,100	28	100	ja	B	3,39
12	K4	G	444	11,1	2,0	34	713	0,622	1,100	28	100	ja	B	3,40
13	K5	L	1	0,0	1,8	10	241	0,004	1,100	35	2	ja	B	0,01
Zufahrt Süd (Heilbronnerstr.)														
21	K3	R	176	4,4	2,2	14	274	0,641	1,100	50	58	ja	C	2,44
22	K3	G, L	101	2,5	2,1	14	291	0,348	1,100	37	31	ja	C	1,04
Zufahrt Ost (B10 Karlsruherstr.)														
31	K1	R, G	474	11,9	1,9	34	734	0,646	1,100	28	104	ja	B	3,74
32	K1	G	477	11,9	1,9	34	738	0,646	1,100	28	104	ja	B	3,75
33	K2	L	51	1,3	2,1	10	211	0,241	1,100	39	22	ja	C	0,55
Zufahrt Nord (Parkplatz)														
42	K6	R, G, L	59	1,5	1,8	6	156	0,379	1,100	48	24	ja	C	0,78
Summe:			2.226	gew. Mittel:				0,606		30,9	max. QSV:		C	19,10

Anlage 35 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Heilbronner Str.
 Variante 5: LSA
 im Prognoseplanfall Abendspitze

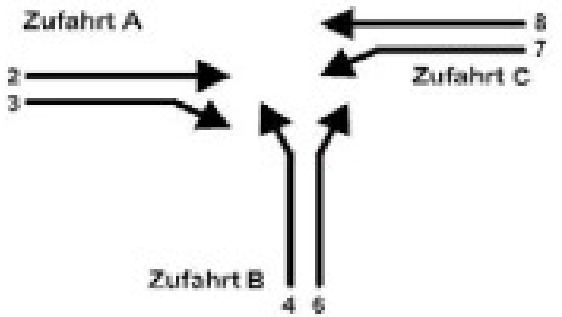
Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung	
	außerorts, innerhalb von Ballungsräumen
	A-C /B Knotenpunkt: B10 Zufahrt Klapfenhardt Os Verkehrsdaten: Datum: Prog-Planfall Planung Uhrzeit: Sp-h früh Verkehrsregelung: Zufahrt B: Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45\text{ s}$ Qualitätsstufe: D
Knotenverkehrsstärke: 1979 Fz/h	

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

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme q_{pi} [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand P_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,172	---
	3 (1)	115	991	1,000	991	0,539	---
B	4 (3)	1360	168	1,000	143	0,917	---
	6 (2)	293	776	1,000	776	0,031	---
C	7 (2)	293	857	1,000	857	0,140	0,860
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,539	---

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe OSV
A	2	293	1,055	1800	1706	0,172	1413	0,0	A
	3	482	1,085	991	913	0,539	421	8,5	A
B	4	106	1,238	143	116	0,917	10	185,4	E
	6	21	1,133	776	685	0,031	664	5,4	A
C	7	115	1,043	857	822	0,140	707	5,1	A
	8	952	1,018	1800	1768	0,539	816	0,0	A
A	2+3	---	---	---	---	---	---	---	---
B	4+6	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe OSV _{FZ,ges}									E

Anlage 36 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3-armig)
Variante 1: unsignalisiert
Prognoseplanfall Morgenspitze

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung	
 Knotenverkehrsstärke: 2006 Fz/h	außerorts, innerhalb von Ballungsräumen
	A-C /B Knotenpunkt: B10 Zufahrt Klapfenhardt Os
	Verkehrsdaten: Datum: Prog-Planfall Planung Uhrzeit: Sp-h spät Verkehrsregelung: Zufahrt B:  Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_W = 45\text{ s}$ Qualitätsstufe: D

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

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_c [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,510	---
	3 (1)	23	1125	1,000	1125	0,127	---
B	4 (3)	1507	136	1,000	127	2,782	---
	6 (2)	909	333	1,000	333	0,226	---
C	7 (2)	909	394	1,000	394	0,067	0,933
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,332	---

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{F,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe OSV
A	2	909	1,010	1800	1782	0,510	873	0,0	A
	3	114	1,252	1125	899	0,127	785	4,6	A
B	4	314	1,125	127	113	2,782	-201	3287,8	F
	6	71	1,059	333	314	0,226	243	14,8	B
C	7	23	1,152	394	342	0,067	319	11,3	B
	8	575	1,040	1800	1730	0,332	1155	0,0	A
A	2+3	---	---	---	---	---	---	---	---
B	4+6	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe OSV FZ_{ges}									F

Anlage 37 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3-armig)
Variante 1: unsignalisiert
Prognoseplanfall Abendspitze

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

Datei: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_3armig_1streifig.krs
 Projekt: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_3armig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Klapfenhardt_3armig
 Stunde: Sph_vm

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	B10 Süd	1	1	120	847	1134	0,75	287	13,3	B
2	Zufahrt Klapfenhardt	1	1	310	157	970	0,16	813	5,5	A
3	B10 Nord	1	1	133	1091	1122	0,97	31	58,2	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	B10 Süd	1	1	120	847	1134	2,0	8	12	B
2	Zufahrt Klapfenhardt	1	1	310	157	970	0,1	1	1	A
3	B10 Nord	1	1	133	1091	1122	13,1	33	43	E

Gesamt-Qualitätsstufe : E

 Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2095 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1979 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 20,3 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 37,0 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)

Anlage 38 **Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3-armig)**
Variante 2: einstreifiger Kreisverkehrsplatz
Prognoseplanfall Morgenspitze

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

Datei: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_3armig_1streifig.krs
 Projekt: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_3armig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Klapfenhardt_3armig
 Stunde: Sph_nm

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	B10 Süd	1	1	27	1064	1217	0,87	153	22,8	C
2	Zufahrt Klapfenhardt	1	1	919	432	501	0,86	69	51,1	E
3	B10 Nord	1	1	356	627	932	0,67	305	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	B10 Süd	1	1	27	1064	1217	4,5	17	24	C
2	Zufahrt Klapfenhardt	1	1	919	432	501	3,9	13	18	E
3	B10 Nord	1	1	356	627	932	1,4	6	9	B

Gesamt-Qualitätsstufe : E

 Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2123 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 2006 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 14,0 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 25,1 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)

Anlage 39 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3-armig)
Variante 2: einstreifiger Kreisverkehrsplatz
Prognoseplanfall Abendspitze

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

Datei: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_3armig_2streifig.krs
 Projekt: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_3armig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Klapfenhardt_3armig
 Stunde: Sph_vm

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	B10 Süd	2	2	120	851	1483	0,57	632	6,1	A
2	Zufahrt Klapfenhardt	1	2	314	157	1104	0,14	947	4,7	A
3	B10 Nord	2	2	133	1091	1467	0,74	376	9,7	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	B10 Süd	2	2	120	851	1483	0,9	4	6	A
2	Zufahrt Klapfenhardt	1	2	314	157	1104	0,1	0	1	A
3	B10 Nord	2	2	133	1091	1467	2,0	8	13	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

 Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2099 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1981 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 4,4 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 8,0 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)

Anlage 40 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3-armig)
 Variante 3: mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz
 Prognoseplanfall Morgenspitze

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

Datei: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_3armig_2streifig.krs
 Projekt: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_3armig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Klapfenhardt_3armig
 Stunde: Sph_nm

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	B10 Süd	2	2	27	1064	1605	0,66	541	6,9	A
2	Zufahrt Klapfenhardt	1	2	919	432	661	0,65	229	17,4	B
3	B10 Nord	2	2	356	627	1214	0,52	587	6,4	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	B10 Süd	2	2	27	1064	1605	1,4	6	9	A
2	Zufahrt Klapfenhardt	1	2	919	432	661	1,3	5	8	B
3	B10 Nord	2	2	356	627	1214	0,7	3	5	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

 Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2123 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 2006 Fz/h

 Summe aller Wartezeiten : 4,9 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 8,8 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)

Anlage 41 **Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3-armig)**
Variante 3: mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz
Prognoseplanfall Abendspitze

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - Turbo-Kreisverkehr

Datei : PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_3armig_turbo_Kreisel.krs
 Projekt : PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_3armig
 Projekt-Nummer : 1
 Knoten : Klapfenhardt_3armig
 Stunde : Sph_vm

Kapazität

		Type		q-e	q-k-re	q-k-li	q-e-max	x	R
	Name	-		Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h
1	B10 Süd		links	0	120	-	1289	0,00	1290
		Z1	rechts	851	120	-	1289	0,66	438
2	Zufahrt Klapfenhardt		links	133	314	0	1077	0,12	944
		Z4	rechts	24	314	-	996	0,02	972
3	B10 Nord		links	312	133	-	1274	0,24	962
		Z1	rechts	779	133	-	1274	0,61	496
4		-	-	-	-	-	-	-	-

Wartezeiten + Staulängen

		Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-		Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	B10 Süd		links	1290	0,0	0,0	0	0	A
		Z1	rechts	438	8,8	1,3	6	10	A
2	Zufahrt Klapfenhardt		links	944	4,7	0,1	0	2	A
		Z4	rechts	972	4,6	0,0	0	0	A
3	B10 Nord		links	962	3,8	0,2	2	2	A
		Z1	rechts	496	7,4	1,1	6	8	A
4		-	-	-	-	-	-	-	-

Gesamt-Qualitätsstufe : **A**

Gesamter Verkehr			
Zufluss über alle Zufahrten	:	2099	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	1981	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	4,2	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	7,7	s pro Fz
Berechnungsverfahren :			
Kapazität	:	Turbo-Kreisverkehr 2015	
Wartezeit	:	HBS 2009 + HBS 2015 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600	
Staulängen	:	Wu, 1997	
LOS - Einstufung	:	HBS (Deutschland)	

Anlage 42 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3-armig)
 Variante 4: Turbokreisel
 Prognoseplanfall Morgenspitze

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - Turbo-Kreisverkehr

Datei : PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_3armig_turbo_Kreisel.krs
 Projekt : PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_3armig
 Projekt-Nummer : 1
 Knoten : Klapfenhardt_3armig
 Stunde : Sph_nm

Kapazität

		Type		q-e	q-k-re	q-k-li	q-e-max	x	R
	Name	-		Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h
1	B10 Süd		links	0	27	-	1405	0,00	1406
		Z1	rechts	1064	27	-	1405	0,76	342
2	Zufahrt Klapfenhardt		links	356	919	0	581	0,61	226
		Z4	rechts	76	919	-	487	0,16	412
3	B10 Nord		links	182	356	-	1023	0,18	842
		Z1	rechts	445	356	-	1023	0,43	578
4		-	-	-	-	-	-	-	-

Wartezeiten + Staulängen

		Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-		Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	B10 Süd		links	1406	0,0	0,0	0	0	A
		Z1	rechts	342	10,8	2,1	10	14	B
2	Zufahrt Klapfenhardt		links	226	17,8	1,1	6	8	B
		Z4	rechts	412	9,8	0,1	2	2	A
3	B10 Nord		links	842	4,5	0,1	2	2	A
		Z1	rechts	578	6,5	0,5	2	4	A
4		-	-	-	-	-	-	-	-

Gesamt-Qualitätsstufe : **B**

Gesamter Verkehr

Zufluss über alle Zufahrten	:	2123	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2006	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	6,2	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	11,1	s pro Fz

Berechnungsverfahren :

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

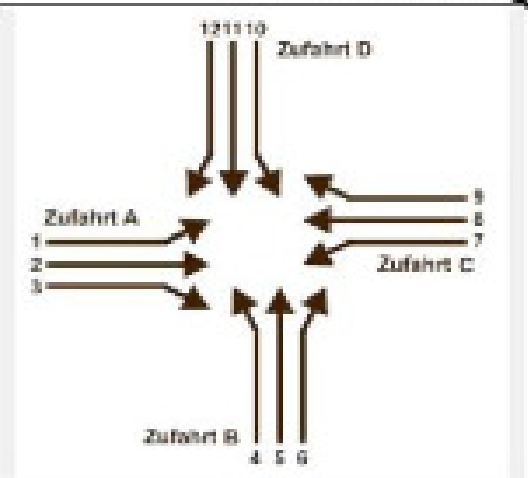
Anlage 43 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3-armig)
 Variante 4: Turbokreisel
 Prognoseplanfall Abendspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 /Zufahrt Klapfenhardt Variante 1												
Variante:		Prognose-Planfall												
Zeitabschnitt:		Morgenspitze 7:00-8:00 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 70 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS- Bez.	SG- Bez.	Strom	q	m	t _B	t _F	C	x	f _{in,FS}	t _W	L _S	Wertung	QSV	T _W
			[Kfz/h]	[Kfz]	[s/Kfz]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[s]	[m]	[ja/nein]	[-]	[h]
Zufahrt Süd (B10 Süd)														
11	K1	R	492	9,6	2,0	32	850	0,579	1,100	17	84	ja	A	2,34
12	K2	G	293	5,7	1,9	32	881	0,333	1,100	13	46	ja	A	1,04
Zufahrt Ost (Klapfenhardt Ost)														
22	K5	R	21	0,4	2,1	19	488	0,043	1,100	18	9	ja	A	0,11
23	K6	L	106	2,1	2,4	10	241	0,440	1,100	34	38	ja	B	0,99
Zufahrt Nord (B10 Nord)														
32	K3	G	952	18,5	1,8	41	1.172	0,812	1,100	23	156	ja	B	5,97
33	K4	L	115	2,2	1,9	9	271	0,425	1,100	33	32	ja	B	1,06
Summe:			1.979	gew. Mittel:				0,633		20,9	max. QSV:		B	11,50

Anlage 44 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3-armig)
 Variante 5: LSA
 Prognoseplanfall Morgenspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 /Zufahrt Klapfenhardt Variante 1												
Variante:		Prognose-Planfall												
Zeitraum:		Abendspitze 16:30-17:30 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	q [Kfz/h]	m [Kfz]	t _B [s/Kfz]	t _F [s]	C [Kfz/h]	x [-]	f _{in,FS} [-]	t _W [s]	L _S [m]	Wertung [ja/nein]	QSV [-]	T _W [h]
Zufahrt Süd (B10 Süd)														
11	K1	R	114	2,9	2,4	47	806	0,141	1,100	11	29	ja	A	0,35
12	K2	G	909	22,7	1,8	47	1.053	0,863	1,100	41	212	ja	C	10,27
Zufahrt Ost (Klapfenhardt Ost)														
22	K5	R	71	1,8	1,9	24	516	0,138	1,100	25	22	ja	B	0,49
23	K6	L	314	7,9	2,1	19	383	0,820	1,100	66	115	ja	D	5,76
Zufahrt Nord (B10 Nord)														
32	K3	G	575	14,4	1,9	52	1.120	0,513	1,100	13	90	ja	A	2,07
33	K4	L	23	0,6	2,2	5	112	0,206	1,100	44	15	ja	C	0,28
Summe:			2.006	gew. Mittel:				0,682		34,5	max. QSV:		D	19,23

Anlage 45 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 1 (3-armig)
 Variante 5: LSA
 Prognoseplanfall Abendspitze

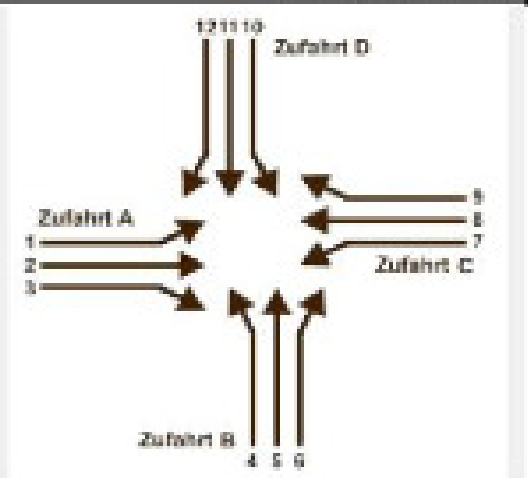
Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung	
 Knotenverkehrsstärke: 1979 Fz/h	außerorts, außerhalb von Ballungsräumen
	A-C /B-D Knotenpunkt: B10 Zufahrt Klapfenhardt
	Verkehrsdaten: Datum: Prog-Planfall Planung Uhrzeit: Sp-h früh Verkehrsregelung: Zufahrt B:  Zufahrt D:  Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45\text{ s}$ Qualitätsstufe: D

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

Kapazitäten der Einzelströme								
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme q_{pi} [Fz/h]	Grundkap. Q_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{pi,j}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand P_0	staufreier Zustand p_s bzw. p_z
A	1 (2)	952	335	1,000	335	0,102	0,899	0,778
	2 (1)	—	1800	1,000	1800	0,172	1,000	—
	3 (1)	107	979	1,000	979	0,511	1,000	—
B	4 (4)	1392	117	1,000	87	1,387	—	—
	5 (3)	1384	137	1,000	106	0,000	1,000	0,778
	6 (2)	293	727	1,000	727	0,031	0,969	—
C	7 (2)	293	830	1,000	830	0,134	0,866	0,778
	8 (1)	—	1800	1,000	1800	0,539	1,000	—
	9 (1)	32	1103	1,000	1103	0,008	1,000	—
D	10 (4)	1404	115	1,000	86	0,012	—	—
	11 (3)	1384	137	1,000	106	0,000	1,000	0,778
	12 (2)	952	254	1,000	254	0,040	0,960	—

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge q_{pi} [Fz/h]	Faktoren $f_{pi,j}$ [-]	Kapazität $C_{pi,j}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe GSV
A	1	32	1,068	335	315	0,102	283	12,7	B
	2	293	1,055	1800	1706	0,172	1413	0,0	A
	3	460	1,087	979	901	0,511	441	8,1	A
B	4	98	1,236	87	71	1,387	-27	898,5	F
	5	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	20	1,140	727	638	0,031	618	5,8	A
C	7	107	1,039	830	788	0,134	691	5,2	A
	8	952	1,018	1800	1768	0,539	816	0,0	A
	9	8	1,088	1103	1015	0,008	1007	3,6	A
D	10	1	1,000	86	86	0,012	85	42,2	D
	11	—	—	—	—	—	—	—	—
	12	8	1,263	254	201	0,040	193	18,6	B
A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B	4+5	98	1,236	87	71	1,387	-27	898,5	F
C	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D	—	—	—	—	—	—	—	—	—
erreichbare Qualitätsstufe GSV _{FZ, ges}									F

Anlage 46 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig)
Variante 1: unsignalisiert
Prognoseplanfall Morgenspitze

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung	
 Knotenverkehrsstärke: 2007 Fz/h	außerorts, außerhalb von Ballungsräumen
	A-C /B-D Knotenpunkt: B10 Zufahrt Klapfenhardt Verkehrsdaten: Datum: Prog-Planfall Planung Uhrzeit: Sp-h spär Verkehrsregelung: Zufahrt B:  Zufahrt D:  Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45\text{ s}$ Qualitätsstufe: D

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

Kapazitäten der Einzelströme								
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{H,i}$ [Fz/h]	Grundkap. Q_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{H,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	stautoleranter Zustand ρ_0	stautoleranter Zustand ρ_0 bzw. ρ_2
A	1 (2)	575	563	1,000	563	0,015	0,995	0,919
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,510	1,000	---
	3 (1)	21	1123	1,000	1123	0,120	1,000	---
B	4 (4)	1533	93	1,000	82	4,041	---	---
	5 (3)	1512	113	1,000	104	0,000	1,000	0,919
	6 (2)	909	272	1,000	272	0,262	0,738	---
C	7 (2)	909	356	1,000	356	0,087	0,933	0,919
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,332	1,000	---
	9 (1)	7	1148	1,000	1148	0,002	1,000	---
D	10 (4)	1579	87	1,000	59	0,085	---	---
	11 (3)	1512	113	1,000	104	0,000	1,000	0,919
	12 (2)	575	464	1,000	464	0,051	0,949	---

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{H,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{H,i}$ [-]	Kapazität $C_{H,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	7	1,200	563	489	0,015	482	7,8	A
	2	909	1,010	1800	1782	0,510	873	0,0	A
	3	107	1,255	1123	885	0,120	788	4,6	A
B	4	293	1,124	82	72	4,041	-221	5589,5	F
	5	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	67	1,063	272	256	0,262	189	19,0	B
C	7	21	1,133	356	314	0,087	293	12,3	B
	8	575	1,040	1800	1730	0,332	1155	0,0	A
	9	2	1,350	1148	851	0,002	849	4,2	A
D	10	5	1,000	59	59	0,085	54	66,7	E
	11	---	---	---	---	---	---	---	---
	12	21	1,133	464	409	0,051	388	9,3	A
A	---	---	---	---	---	---	---	---	---
B	4+5	293	1,124	82	72	4,041	-221	5589,5	F
C	---	---	---	---	---	---	---	---	---
D	---	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									F

Anlage 47 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig)
Variante 1: unsignalisiert
Prognoseplanfall Abendspitze

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

Datei: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_4armig_1streifig.krs
 Projekt: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_4armig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Klapfenhardt_4armig
 Stunde: Sph_vm

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	B10 Süd	1	1	113	847	1140	0,74	293	13,1	B
2	Zufahrt Klapfenhardt.	1	1	345	146	941	0,16	795	5,6	A
3	B10 Nord	1	1	157	1092	1101	0,99	9	73,6	E
4	Zufahrt Klapfenhardt.	1	1	1206	11	306	0,04	295	14,9	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	B10 Süd	1	1	113	847	1140	2,0	8	12	B
2	Zufahrt Klapfenhardt.	1	1	345	146	941	0,1	1	1	A
3	B10 Nord	1	1	157	1092	1101	17,2	38	47	E
4	Zufahrt Klapfenhardt.	1	1	1206	11	306	0,0	0	0	B

Gesamt-Qualitätsstufe : E

Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2096 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1979 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 24,9 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 45,3 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)

Anlage 48 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig)
 Variante 2: einstreifiger Kreisverkehrsplatz
 Prognoseplanfall Morgenspitze

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

Datei: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_4armig_1streifig.krs
 Projekt: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_4armig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Klapfenhardt_4armig
 Stunde: Sph_nm

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	B10 Süd	1	1	29	1064	1215	0,88	151	23,0	C
2	Zufahrt Klapfenhardt.	1	1	933	404	491	0,82	87	42,7	D
3	B10 Nord	1	1	341	627	945	0,66	318	11,8	B
4	Zufahrt Klapfenhardt.	1	1	956	29	475	0,06	446	9,0	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	B10 Süd	1	1	29	1064	1215	4,6	17	24	C
2	Zufahrt Klapfenhardt.	1	1	933	404	491	3,0	11	15	D
3	B10 Nord	1	1	341	627	945	1,4	6	9	B
4	Zufahrt Klapfenhardt.	1	1	956	29	475	0,0	0	0	A

Gesamt-Qualitätsstufe : D

 Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2124 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 2007 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 12,8 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 23,0 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)

Anlage 49 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt 2 (4-armig)
 Variante 2: einstreifiger Kreisverkehrsplatz
 Prognoseplanfall Abendspitze

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

Datei: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_4armig_2streifig.krs
 Projekt: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_4armig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Klapfenhardt_4armig
 Stunde: Sph_vm

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	B10 Süd	2	2	113	847	1492	0,57	645	6,0	A
2	Zufahrt Klapfenhardt.	1	2	345	146	1075	0,14	929	4,8	A
3	B10 Nord	2	2	157	1092	1437	0,76	345	10,5	B
4	Zufahrt Klapfenhardt.	1	2	1206	11	518	0,02	507	8,7	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	B10 Süd	2	2	113	847	1492	0,9	4	6	A
2	Zufahrt Klapfenhardt.	1	2	345	146	1075	0,1	0	1	A
3	B10 Nord	2	2	157	1092	1437	2,2	9	13	B
4	Zufahrt Klapfenhardt.	1	2	1206	11	518	0,0	0	0	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

 Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2096 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1979 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 4,6 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 8,4 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)

Anlage 50 **Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig)**
Variante 3: mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz
Prognoseplanfall Morgenspitze

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

Datei: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_4armig_2streifig.krs
 Projekt: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_4armig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Klapfenhardt_4armig
 Stunde: Sph_nm

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	B10 Süd	2	2	29	1064	1602	0,66	538	6,9	A
2	Zufahrt Klapfenhardt.	1	2	933	404	653	0,62	249	16,1	B
3	B10 Nord	2	2	341	627	1230	0,51	603	6,2	A
4	Zufahrt Klapfenhardt.	1	2	956	29	640	0,05	611	6,6	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	B10 Süd	2	2	29	1064	1602	1,4	6	9	A
2	Zufahrt Klapfenhardt.	1	2	933	404	653	1,1	5	7	B
3	B10 Nord	2	2	341	627	1230	0,7	3	5	A
4	Zufahrt Klapfenhardt.	1	2	956	29	640	0,0	0	0	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2124 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 2007 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 4,7 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 8,4 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)

Anlage 51 **Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig)**
Variante 3: mehrstreifiger Kreisverkehrsplatz
Prognoseplanfall Abendspitze

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - Turbo-Kreisverkehr
--

Datei : PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_4armig_Turbo_Kreisel.krs
 Projekt : PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_4armig
 Projekt-Nummer : 1
 Knoten : Klapfenhardt_4armig
 Stunde : Sph_vm

Kapazität

		Type		q-e	q-k-re	q-k-li	q-e-max	x	R
	Name	-		Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h
1	B10 Süd		links	206	113	-	1298	0,16	1092
		Z1	rechts	641	113	-	1298	0,49	658
2	Zufahrt Klapfenhardt O	Z3	Zufahrt	146	139	206	989	0,15	844
3	B10 Nord		links	112	157	-	1245	0,09	1134
		Z1	rechts	980	157	-	1245	0,79	266
4	Zufahrt Klapfenhardt W	Z3	Zufahrt	11	1094	112	381	0,03	370

Wartezeiten + Staulängen

		Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-		Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	B10 Süd		links	1092	3,6	0,1	2	2	A
		Z1	rechts	658	5,9	0,7	4	4	A
2	Zufahrt Klapfenhardt O	Z3	Zufahrt	844	5,3	0,1	2	2	A
3	B10 Nord		links	1134	3,3	0,1	0	0	A
		Z1	rechts	266	13,6	2,5	10	16	B
4	Zufahrt Klapfenhardt W	Z3	Zufahrt	370	11,9	0,0	0	0	B

Gesamt-Qualitätsstufe : **B**

Gesamter Verkehr

Zufluss über alle Zufahrten	:	2096	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	1979	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	5,3	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	9,7	s pro Fz

Berechnungsverfahren :

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

Anlage 52 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig)
 Variante 4: Turbokreisel
 Prognoseplanfall Morgenspitze

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - Turbo-Kreisverkehr
--

Datei : PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_4armig_Turbo_Kreisel.krs
 Projekt : PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_4armig
 Projekt-Nummer : 1
 Knoten : Klapfenhardt_4armig
 Stunde : Sph_nm

Kapazität

		Type		q-e	q-k-re	q-k-li	q-e-max	x	R
	Name	-		Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h
1	B10 Süd		links	258	29	-	1403	0,18	1146
		Z1	rechts	806	29	-	1403	0,57	598
2	Zufahrt Klapfenhardt O	Z3	Zufahrt	404	675	258	565	0,72	162
3	B10 Nord		links	24	341	-	1039	0,02	1016
		Z1	rechts	603	341	-	1039	0,58	436
4	Zufahrt Klapfenhardt W	Z3	Zufahrt	29	932	24	489	0,06	460

Wartezeiten + Staulängen

		Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-		Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	B10 Süd		links	1146	3,3	0,2	2	2	A
		Z1	rechts	598	6,3	0,9	4	6	A
2	Zufahrt Klapfenhardt O	Z3	Zufahrt	162	24,5	1,7	8	10	C
3	B10 Nord		links	1016	3,7	0,0	0	0	A
		Z1	rechts	436	8,6	1,0	4	6	A
4	Zufahrt Klapfenhardt W	Z3	Zufahrt	460	8,7	0,0	0	0	A

Gesamt-Qualitätsstufe : **C**

Gesamter Verkehr

Zufluss über alle Zufahrten	:	2124	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2007	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	5,9	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	10,6	s pro Fz

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

Anlage 53 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig)
 Variante 4: Turbokreisel
 Prognoseplanfall Abendspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 /Zufahrt Klapfenhardt Variante 2												
Variante:		Prognose-Planfall												
Zeitabschnitt:		Morgenspitze 7:00-8:00 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS- Bez.	SG- Bez.	Strom	q	m	t _B	t _F	C	x	f _{in,FS}	t _W	L _S	Wertung	QSV	T _W
			[Kfz/h]	[Kfz]	[s/Kfz]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[s]	[m]	[ja/nein]	[-]	[h]
Zufahrt West (Klapfenhardt West)														
12	K6	R, G, L	9	0,2	2,7	5	89	0,101	1,100	42	9	ja	C	0,11
Zufahrt Süd (B10 Süd)														
21	K1	R, G	460	11,5	2,3	38	678	0,678	1,100	28	108	ja	B	3,59
22	K1	G	293	7,3	1,9	38	809	0,362	1,100	19	59	ja	A	1,51
23	K2	L	32	0,8	2,2	7	143	0,224	1,100	42	16	ja	C	0,38
Zufahrt Ost (Klapfenhardt Ost)														
32	K5	R, G, L	118	3,0	2,4	12	214	0,550	1,100	48	51	ja	C	1,58
Zufahrt Nord (B10 Nord)														
41	K3	R, G	479	12,0	1,9	40	886	0,541	1,100	21	90	ja	B	2,75
42	K3	G	481	12,0	1,8	40	890	0,541	1,100	21	90	ja	B	2,76
43	K4	L	107	2,7	1,9	9	212	0,506	1,100	48	39	ja	C	1,43
Summe:			1.979	gew. Mittel:				0,538		25,7	max. QSV:		C	14,10

Anlage 54 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig)
 Variante 5: LSA
 Prognoseplanfall Morgenspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 /Zufahrt Klapfenhardt Variante 2												
Variante:		Prognose-Planfall												
Zeitabschnitt:		Abendspitze 16:30-17:30 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	q [Kfz/h]	m [Kfz]	t _B [s/Kfz]	t _F [s]	C [Kfz/h]	x [-]	f _{in,FS} [-]	t _W [s]	L _S [m]	Wertung [ja/nein]	QSV [-]	T _W [h]
Zufahrt West (Klapfenhardt West)														
12	K4	R, G, L	26	0,7	2,3	5	103	0,253	1,100	47	16	ja	C	0,34
Zufahrt Süd (B10 Süd)														
21		R, G	481	12,0	2,0	29	591	0,813	1,100	49	137	ja	C	6,61
22	K3	G	535	13,4	1,8	29	658	0,813	1,100	47	137	ja	C	7,00
23		L	7	0,2	2,6	5	92	0,076	1,100	41	7	ja	C	0,08
Zufahrt Ost (Klapfenhardt Ost)														
32	K1	R, G, L	360	9,0	2,2	25	479	0,752	1,100	46	109	ja	C	4,55
Zufahrt Nord (B10 Nord)														
41		R, G	288	7,2	1,9	29	631	0,456	1,100	26	66	ja	B	2,12
42	K6	G	289	7,2	1,9	29	634	0,456	1,100	26	66	ja	B	2,12
43	K6	L	21	0,5	2,1	5	114	0,185	1,100	44	14	ja	C	0,25
Summe:			2.007	gew. Mittel:				0,683		41,4	max. QSV:		C	23,08

Anlage 55 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig)
 Variante 5: LSA
 Prognoseplanfall Abendspitze

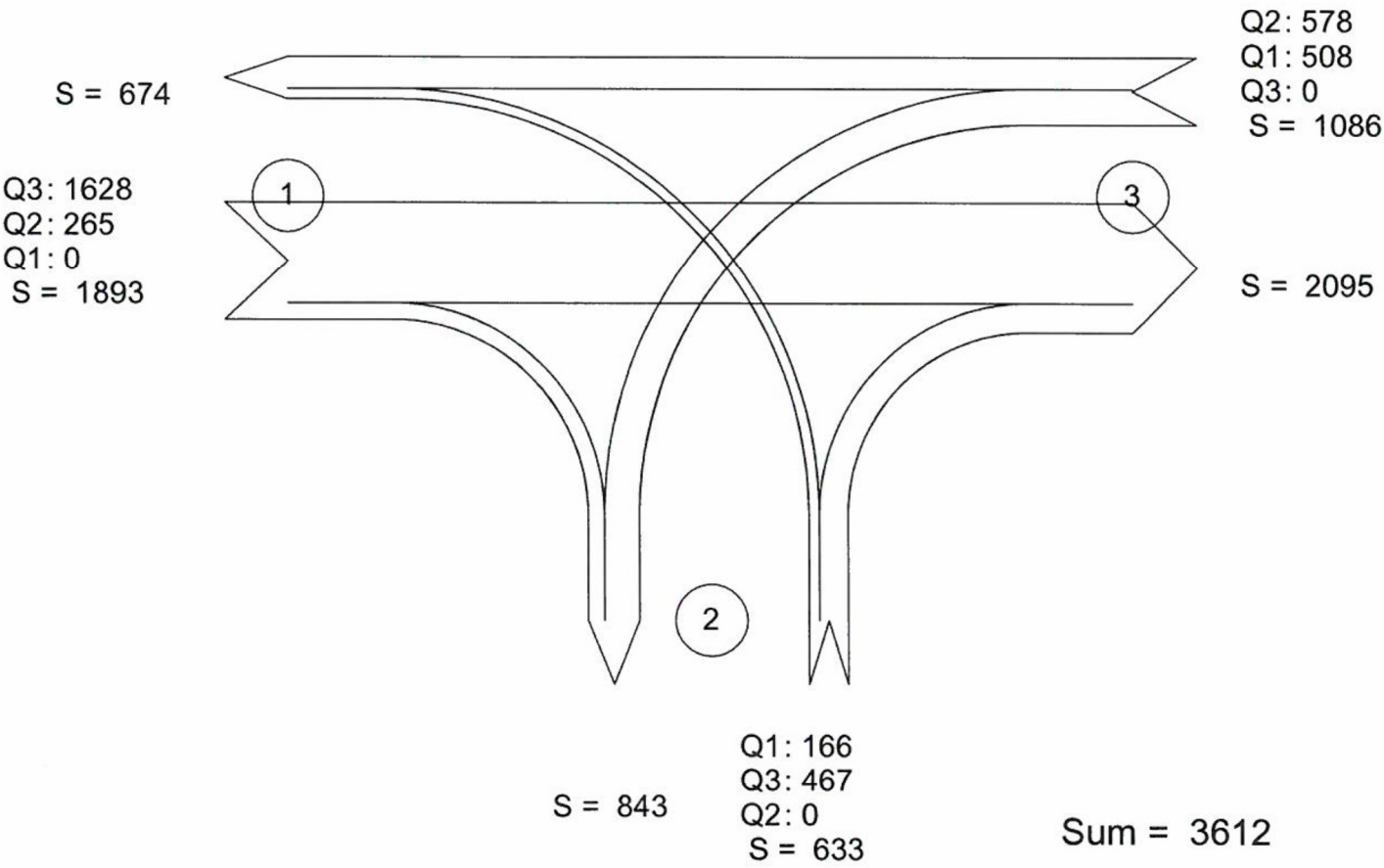
Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		VU												
Stadt:		Pforzheim												
Knotenpunkt:		B10 /Zufahrt Klapfenhardt Variante 2												
Variante:		Prognose-Planfall												
Zeitabschnitt:		Abendspitze 16:30-17:30 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: gevas		
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	q [Kfz/h]	m [Kfz]	t _B [s/Kfz]	t _F [s]	C [Kfz/h]	x [-]	f _{in,FS} [-]	t _W [s]	L _S [m]	Wertung [ja/nein]	QSV [-]	T _W [h]
Zufahrt West (Klapfenhardt West)														
12	K4	R, G, L	26	0,7	2,3	5	103	0,253	1,100	47	16	ja	C	0,34
Zufahrt Süd (B10 Süd)														
21		R, G	481	12,0	2,0	29	591	0,813	1,100	49	137	ja	C	6,61
22	K3	G	535	13,4	1,8	29	658	0,813	1,100	47	137	ja	C	7,00
23		L	7	0,2	2,6	5	92	0,076	1,100	41	7	ja	C	0,08
Zufahrt Ost (Klapfenhardt Ost)														
32	K1	R, G, L	360	9,0	2,2	25	479	0,752	1,100	46	109	ja	C	4,55
Zufahrt Nord (B10 Nord)														
41		R, G	288	7,2	1,9	29	631	0,456	1,100	26	66	ja	B	2,12
42	K6	G	289	7,2	1,9	29	634	0,456	1,100	26	66	ja	B	2,12
43	K6	L	21	0,5	2,1	5	114	0,185	1,100	44	14	ja	C	0,25
Summe:			2.007	gew. Mittel:				0,683		41,4	max. QSV:		C	23,08

Anlage 55 Verkehrsqualitätsberechnungen B10/ Zufahrt Klapfenhardt Variante 2 (4-armig)
 Variante 5: LSA
 Prognoseplanfall Abendspitze

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: PF_KLA~3.KRS
Projekt: PF_Klapfenhardt_BAB West_Ost_Planfall_SpH_vm
Projekt-Nummer:
Knoten: B10 / BAB-AS (West) / Rampe Ost
Stunde: Sph_vm

0 1800 Pkw / h
|||||



Pkw

Zufahrt 1: B10
Zufahrt 2: BAB-AS (West)
Zufahrt 3: Rampe Ost

gevas humberg & partner

München

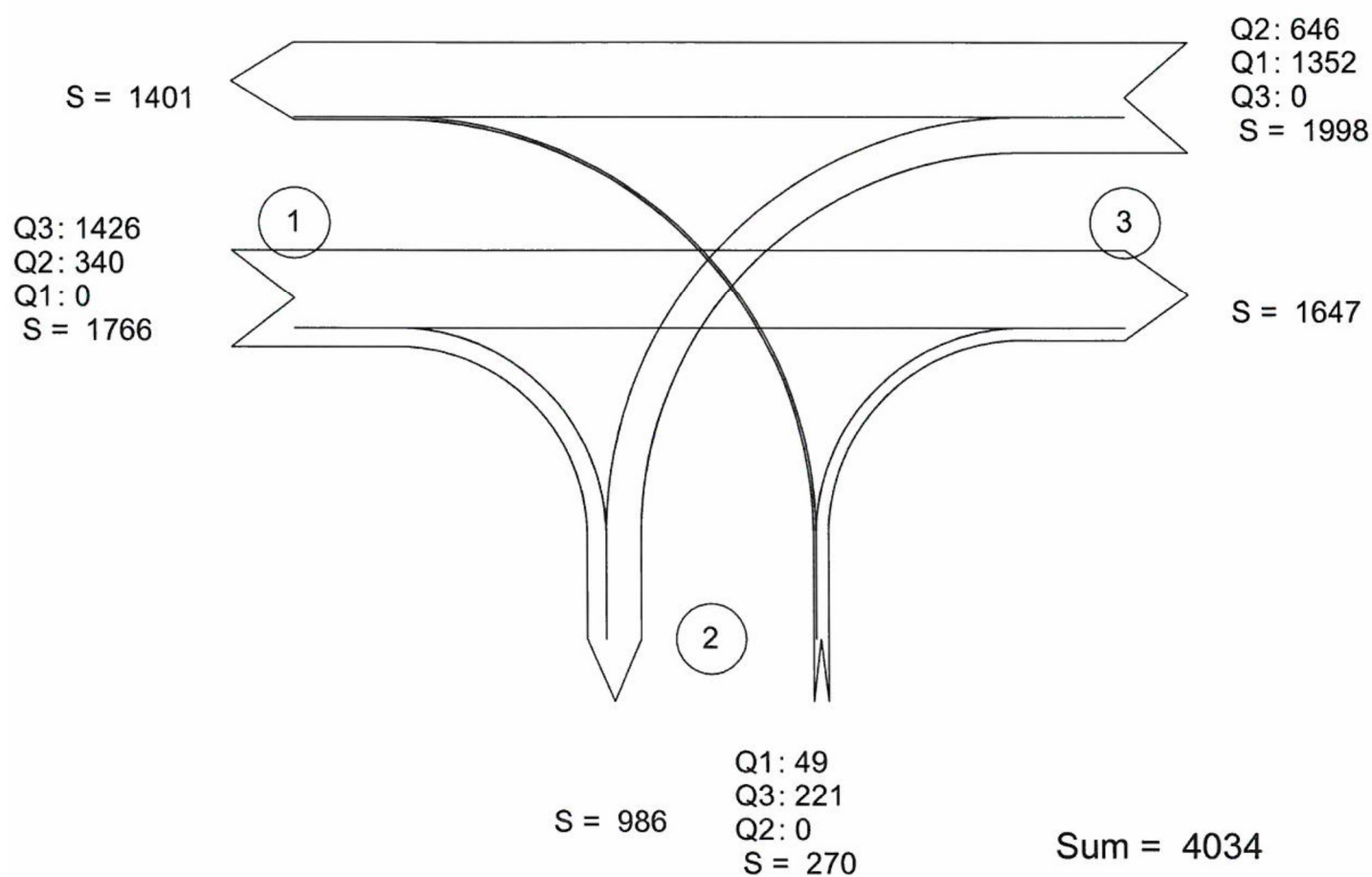
KREISEL 8.1.6

Anlage 56 Verkehrsflussdiagramm B10/ BAB-AS (West)/ Rampe Ost
Prognoseplanfall Morgenspitze

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: PF_KLA~1.KRS
 Projekt: PF_Klapfenhardt_BAB West_Ost_Planfall_SpH_nm
 Projekt-Nummer:
 Knoten: B10 / BAB-AS (West) / Rampe Ost
 Stunde: Sph_nm

0 2000 Pkw / h
 |||||



Pkw

Zufahrt 1: B10
 Zufahrt 2: BAB-AS (West)
 Zufahrt 3: Rampe Ost

gevas humberg & partner

München

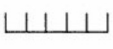
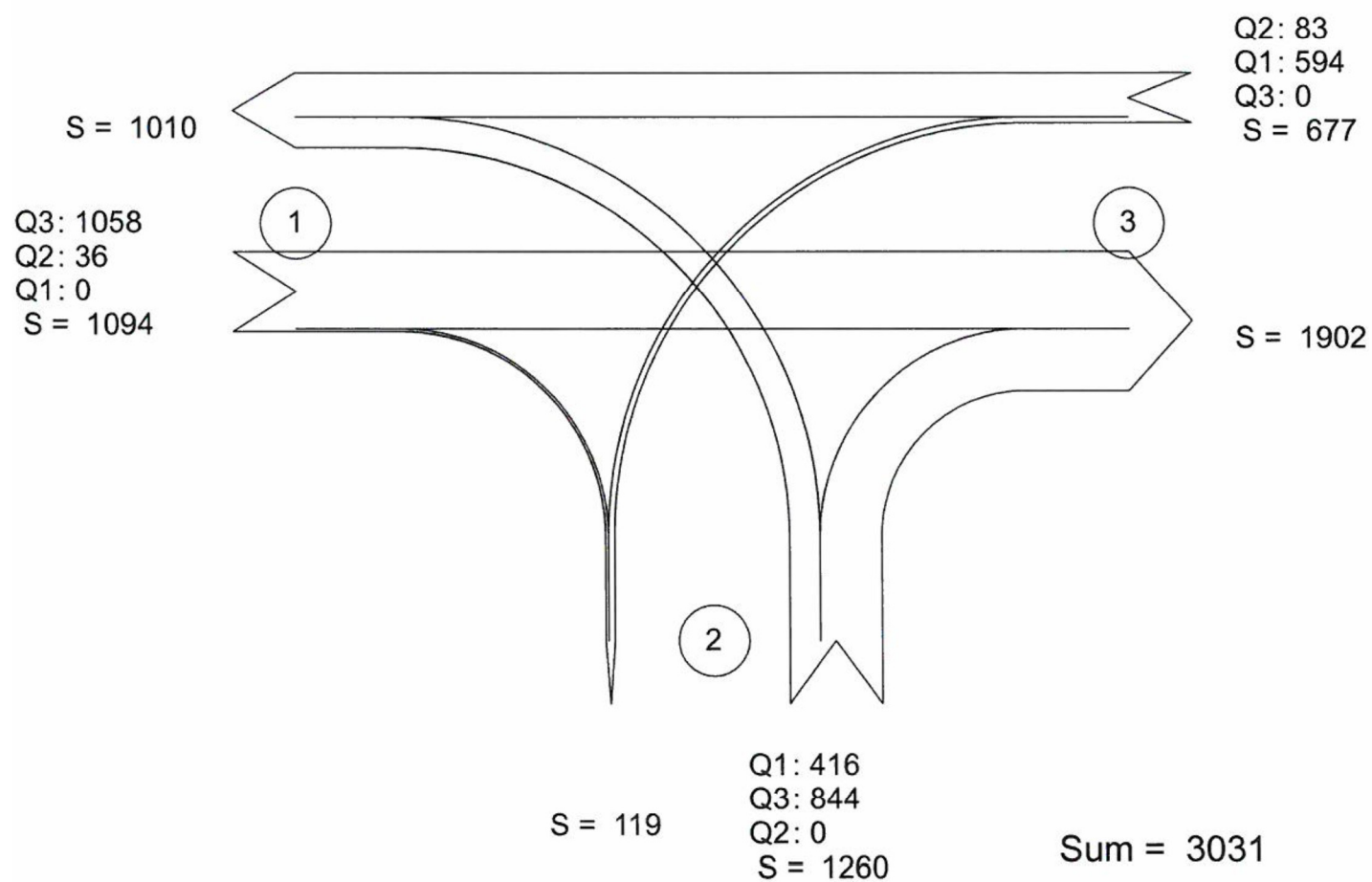
KREISEL 8.1.6

Anlage 57 Verkehrsflussdiagramm B10/ BAB-AS (West)/ Rampe Ost
 Prognoseplanfall Abendspitze

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: PF_KLA~4.KRS
 Projekt: PF_Klapfenhardt_BAB West_West_Planfall_SpH_vm
 Projekt-Nummer:
 Knoten: B10 / BAB-AS (West) / Rampe West
 Stunde: Sph_vm

0 1500 Pkw / h

Pkw

Zufahrt 1: B10
 Zufahrt 2: BAB-AS (West)
 Zufahrt 3: Rampe West

gevas humberg & partner

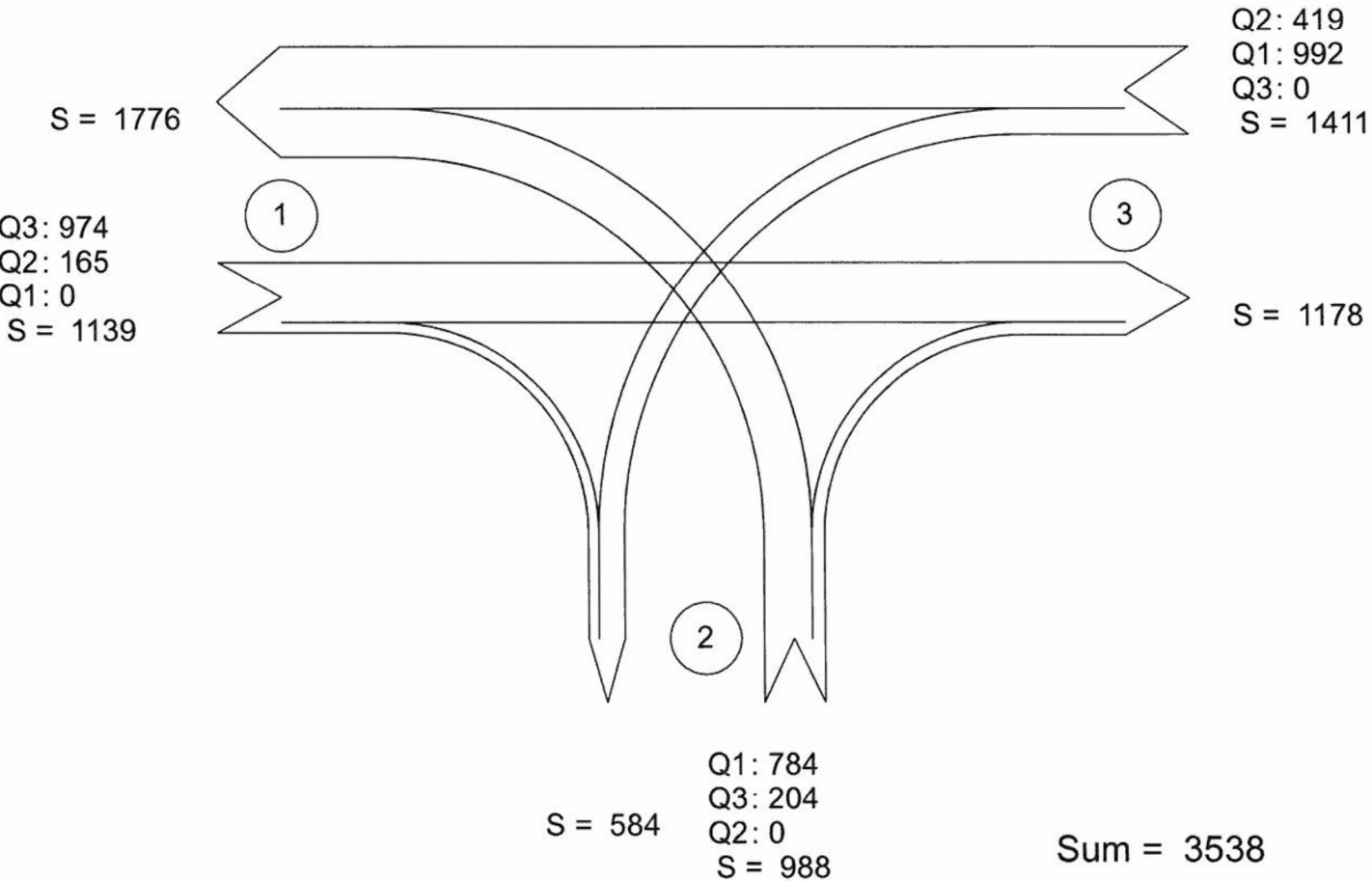
München

KREISEL 8.1.6

Anlage 58 Verkehrsflussdiagramm B10/ BAB-AS (West)/ Rampe West
 Prognoseplanfall Morgenspitze

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung	
Datei:	PF_KLA~2.KRS
Projekt:	PF_Klapfenhardt_BAB West_West_Planfall_SpH_nm
Projekt-Nummer:	
Knoten:	B10 / BAB-AS (West) / Rampe West
Stunde:	Sph_nm

0 1800 Pkw / h
| | | | |



Pkw

Zufahrt 1: B10
Zufahrt 2: BAB-AS (West)
Zufahrt 3: Rampe West

gevas humberg & partner	München
-------------------------	---------

KREISEL 8.1.6

Anlage 59 Verkehrsflussdiagramm B10/ BAB-AS (West)/ Rampe West
Prognoseplanfall Abendspitze

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

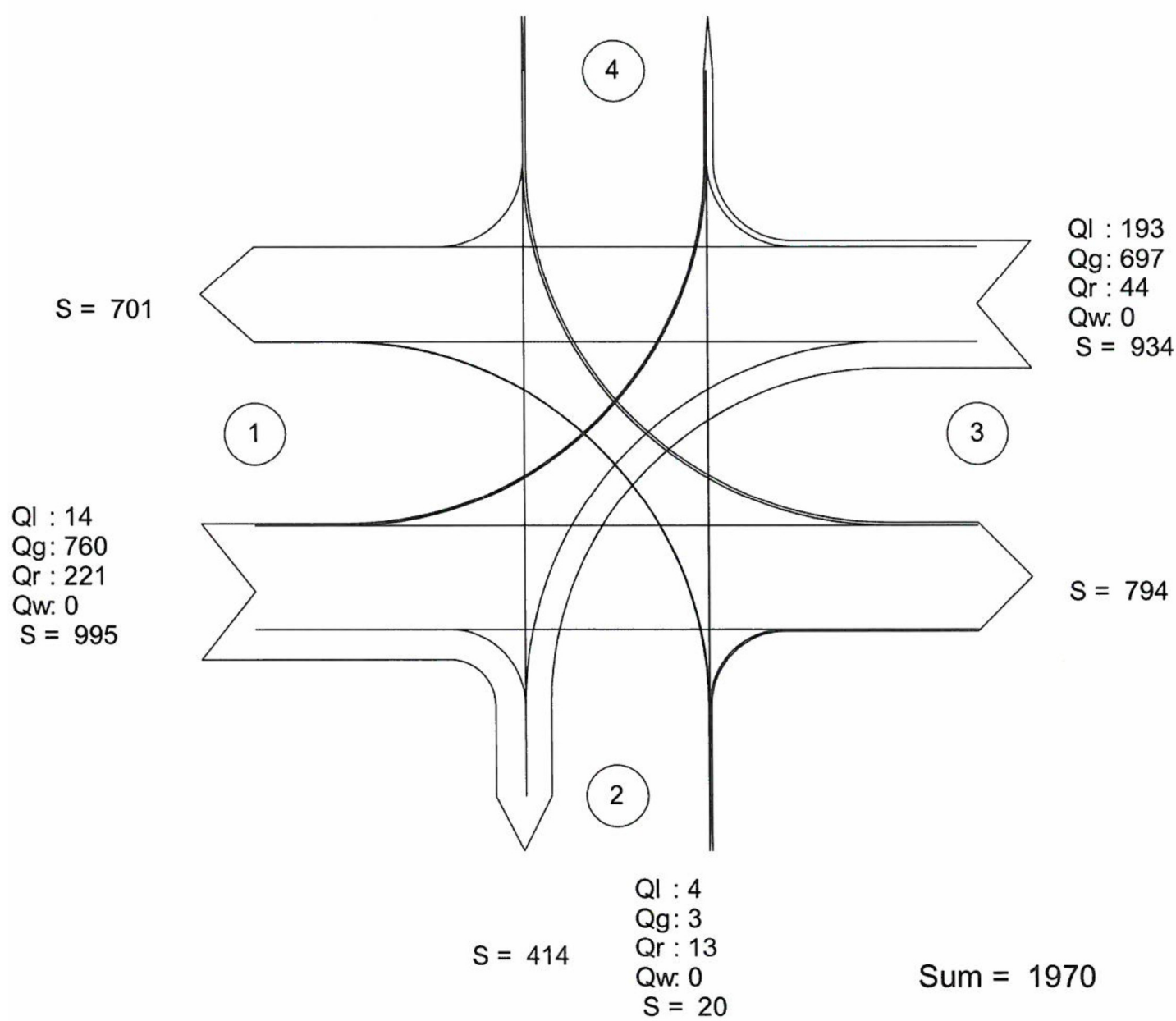
Datei: PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_vm_1streifig.krs
 Projekt: PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_vm_1streifig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Heilbronner_Str
 Stunde: Sph_vm

0 700 Pkw / h



Ql : 21
 Qg : 0
 Qr : 0
 Qw : 0
 S = 21

S = 61



Pkw

Zufahrt 1: B10 West
 Zufahrt 2: Heilbronner Straße
 Zufahrt 3: B10 Ost
 Zufahrt 4: Parkplatz

gevas humberg & partner

München

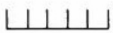
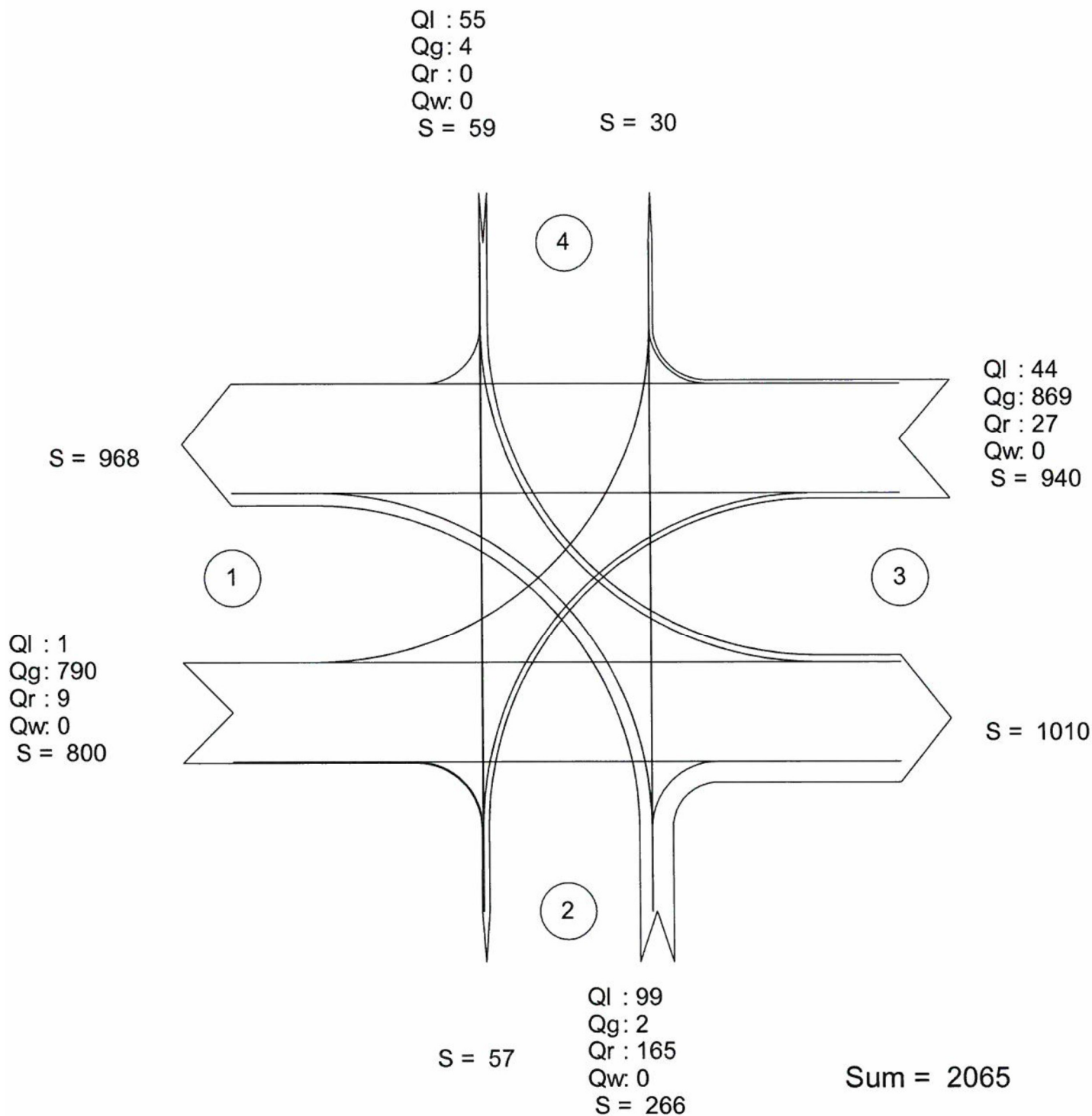
KREISEL 8.1.6

Anlage 60 Verkehrsflussdiagramm B10/ Heilbronner Straße
 Prognoseplanfall Morgenspitze

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_nm_1streifig.krs
 Projekt: PF_Heilbronner_Str_Planfall_Sph_nm_1streifig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Heilbronner Straße
 Stunde: Sph_nm

0 700 Pkw / h

Pkw

Zufahrt 1: B10 West
 Zufahrt 2: Heilbronner Straße
 Zufahrt 3: B10 Ost
 Zufahrt 4: Parkplatz

gevas humberg & partner

München

KREISEL 8.1.6

Anlage 61 Verkehrsflussdiagramm B10/ Heilbronner Straße
 Prognoseplanfall Abendspitze

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

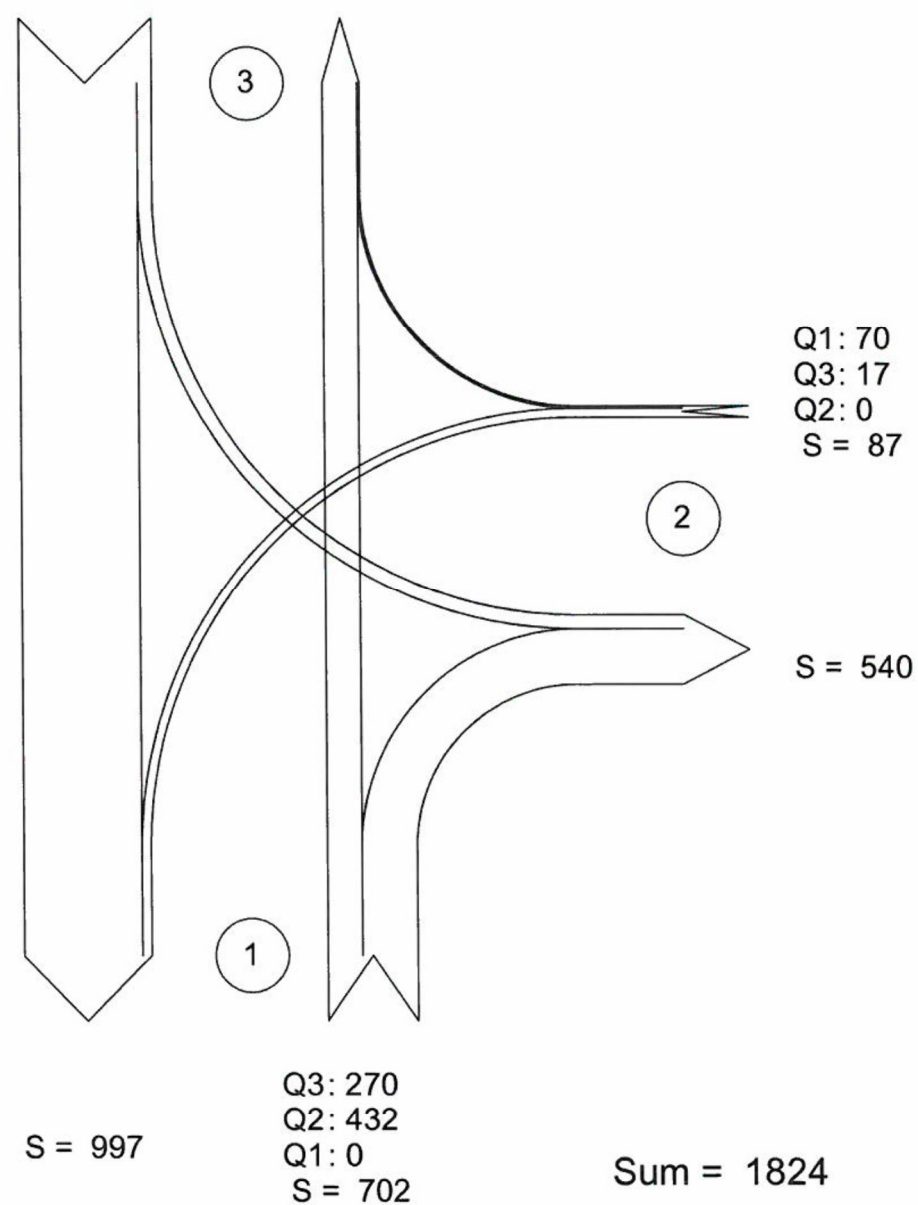
Datei: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_3armig_1streifig.krs
 Projekt: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_3armig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Klapfenhardt_3armig
 Stunde: Sph_vm

0 900 Pkw / h

|||||

Q2: 108
 Q1: 927
 Q3: 0
 S = 1035

S = 287



Pkw

Zufahrt 1: B10 Süd
 Zufahrt 2: Zufahrt Klapfenhardt
 Zufahrt 3: B10 Nord

gevas humberg & partner

München

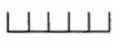
KREISEL 8.1.6

Anlage 62 Verkehrsflussdiagramm Anschluss Klapfenhardt mit Einmündung
 Prognoseplanfall Morgenspitze

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

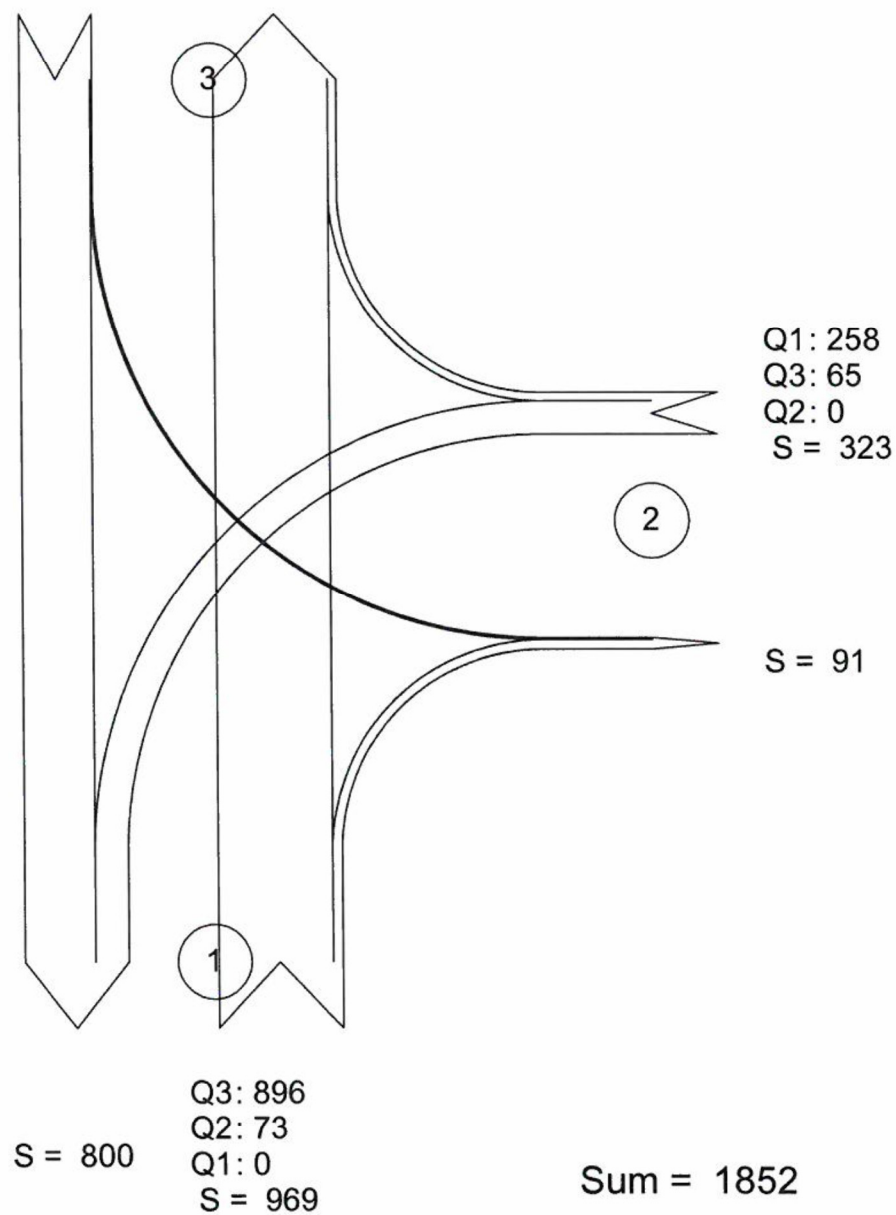
Datei: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_3armig_1streifig.krs
 Projekt: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_3armig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Klapfenhardt_3armig
 Stunde: Sph_nm

0 900 Pkw / h



Q2: 18
 Q1: 542
 Q3: 0
 S = 560

S = 961



Pkw

Zufahrt 1: B10 Süd
 Zufahrt 2: Zufahrt Klapfenhardt
 Zufahrt 3: B10 Nord

gevas humberg & partner

München

KREISEL 8.1.6

Anlage 63 Verkehrsflussdiagramm Anschluss Klapfenhardt mit Einmündung
 Prognoseplanfall Abendspitze

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

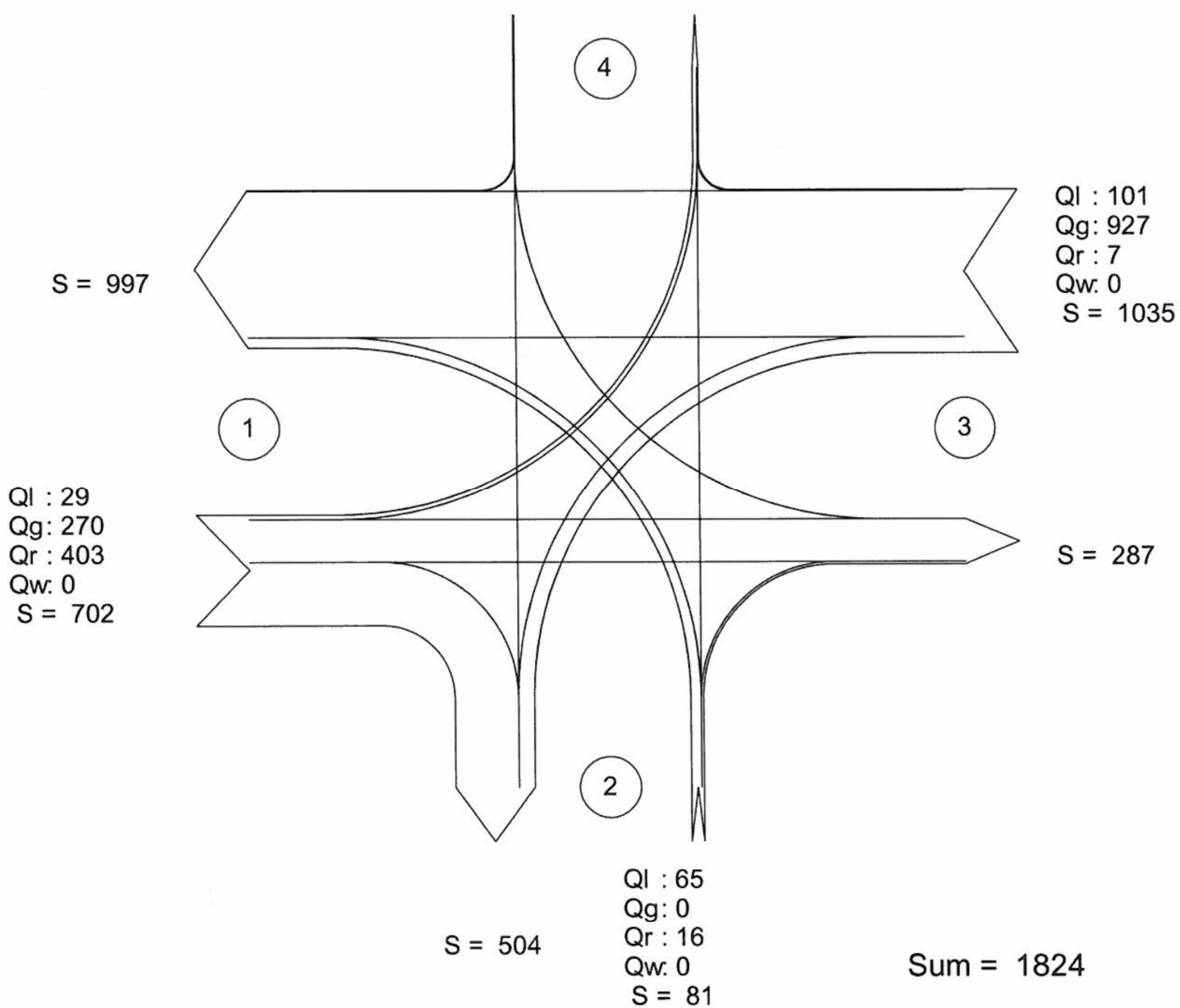
Datei: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_4armig_1streifig.krs
 Projekt: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_vm_4armig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Klapfenhardt_4armig
 Stunde: Sph_vm

0 600 Pkw / h



Ql : 1
 Qg : 0
 Qr : 5
 Qw : 0
 S = 6

S = 36



Pkw

Zufahrt 1: B10 Süd
 Zufahrt 2: Zufahrt Klapfenhardt Ost
 Zufahrt 3: B10 Nord
 Zufahrt 4: Zufahrt Klapfenhardt West

gevas humberg & partner

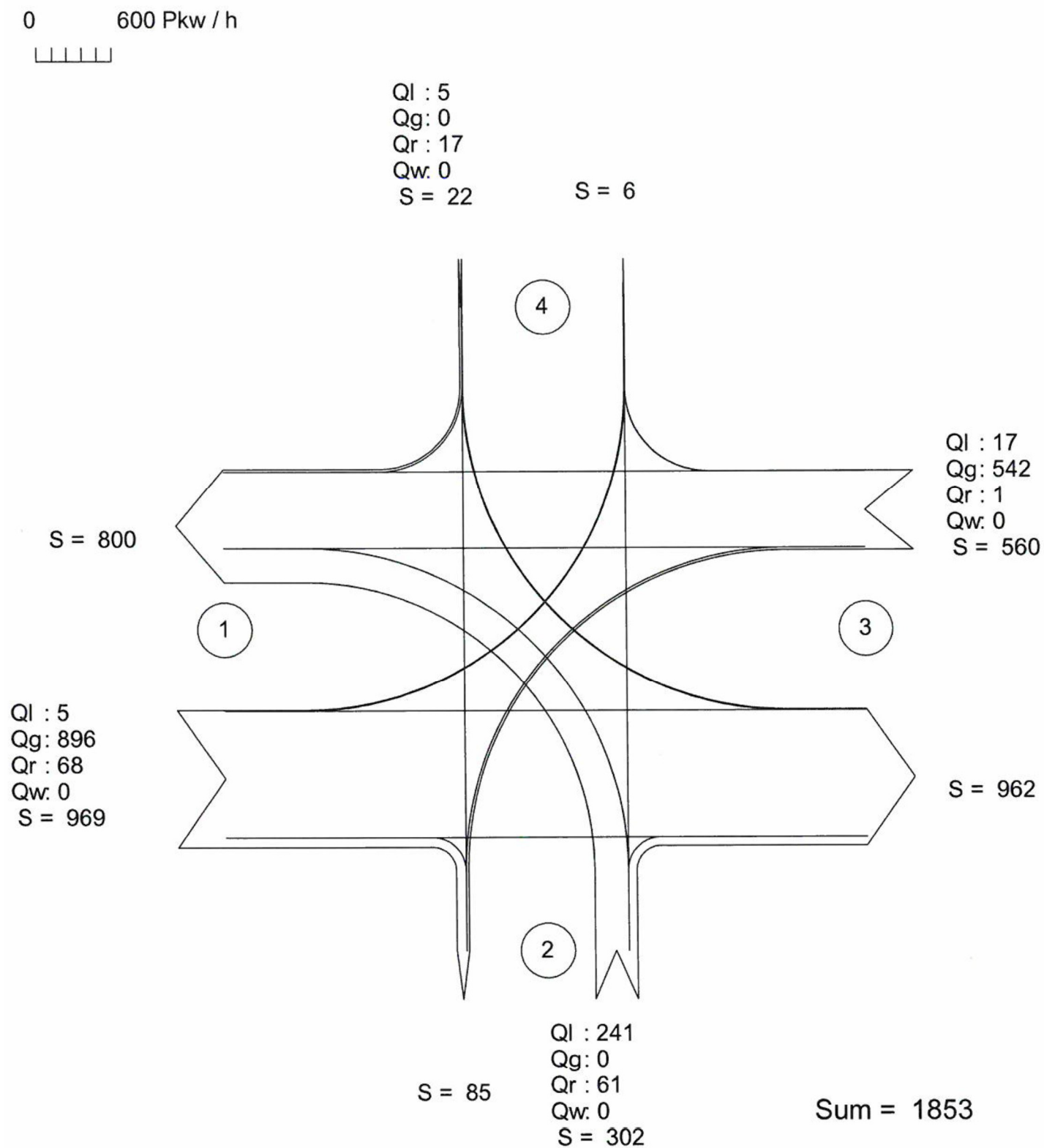
München

KREISEL 8.1.6

Anlage 64 Verkehrsflussdiagramm Anschluss Klapfenhardt mit Kreuzung
 Prognoseplanfall Morgenspitze

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_4armig_1streifig.krs
 Projekt: PF_Klapfenhardt_Planfall_Sph_nm_4armig
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Klapfenhardt_4armig
 Stunde: Sph_nm



Pkw

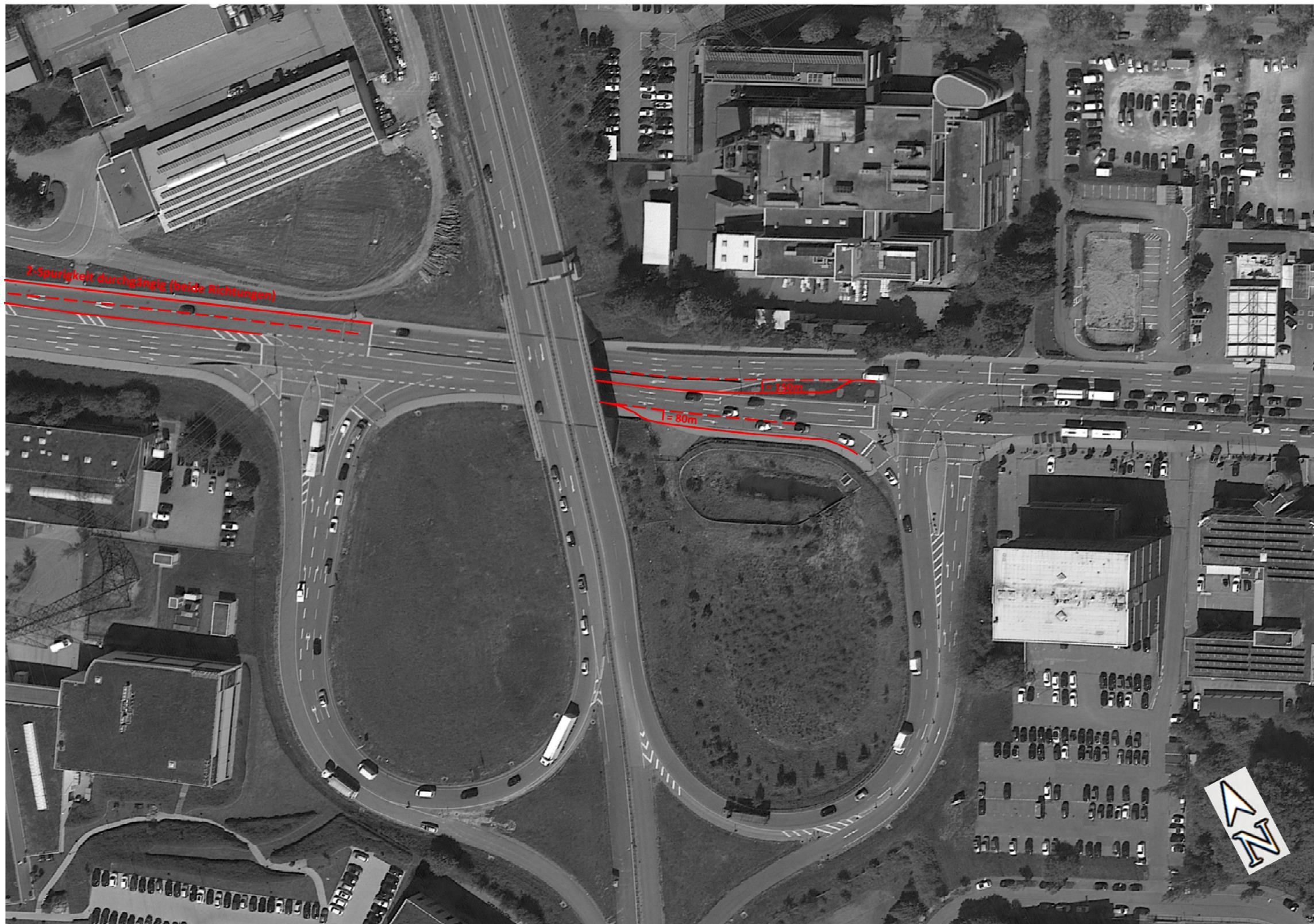
Zufahrt 1: B10 Süd
 Zufahrt 2: Zufahrt Klapfenhardt Ost
 Zufahrt 3: B10 Nord
 Zufahrt 4: Zufahrt Klapfenhardt West

gevas humberg & partner

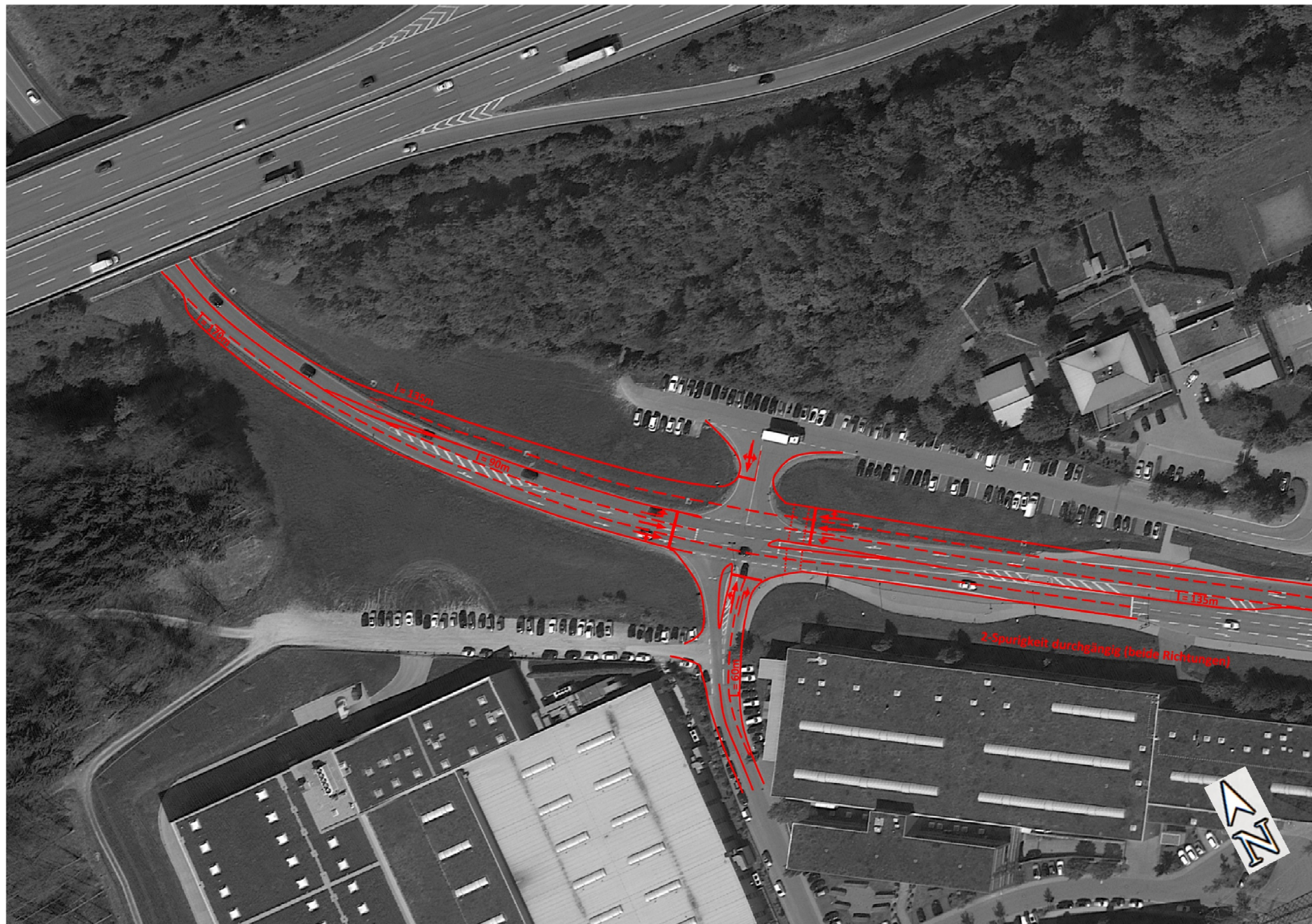
München

KREISEL 8.1.6

Anlage 65 Verkehrsflussdiagramm Anschluss Klapfenhardt mit Kreuzung
 Prognoseplanfall Abendspitze



Anlage 66 Überblick Maßnahmenempfehlung BAB-AS
(Hintergrund: Google Earth Pro)



Anlage 67

Überblick Maßnahmenempfehlung B10/ Heilbronner Straße

(Hintergrund: Google Earth Pro)



Anlage 68

Überblick Maßnahmenempfehlung Anschluss Klapfenhardt

(Hintergrund: Google Earth Pro)