

Ausbau des Knotenpunktes Rentfor- ter Straße/Kirchhellener Ring/In der Koppel unter Berücksichtigung des Neubaus der Feuerwache Kirchhellen

Auftraggeber:

**Stadt Bottrop
Paßstr. 6 (Ramada Hotel)
46236 Bottrop
Deutschland**

Ergebnisbericht

42201_BOT-FW2_Bericht__05-00-00

DokName / Version	Versions- datum	Kommentar	Status	Geprüft
42201_BOT-FW2_Bericht_01-00-00.docm	31.01.2023		Zur Abstimmung	
42201_BOT-FW2_Bericht_02-00-00.docm	16.02.2023		Freigegeben	
42201_BOT-FW2_Bericht_03-00-00.docm	05.03.2023	Ergänzung Dienstabend	Freigegeben	
42201_BOT-FW2_Bericht_04-00-00.docm	17.03.2023	Textanpassungen	Freigegeben	
42201_BOT-FW2_Bericht_05-00-00.docm	04.04.2023	Textanpassung, Deckblatt	Freigegeben	

Impressum

Auftragsnummer: 42201_BOT-FW2
Datei: 42201_BOT-FW2_Bericht__05-00-00
Version/Datum: 05-00-00
Speicherdatum: 04.04.2023
Autor(en): Jürgen Carls
© Copyright: Rudolf Keller Verkehrsingenieure GmbH
Hinweis geistiges Eigentum: Dieses Dokument ist geistiges Eigentum der Rudolf Keller Verkehrsingenieure GmbH und ist urheberrechtlich geschützt. Die Nutzungsrechte des Auftraggebers sind vertraglich geregelt.

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUSGANGSLAGE UND AUFGABENSTELLUNG	6
2	ANALYSE	7
2.1	Auswertung der Ortsbesichtigungen	7
2.2	Analyseverkehrszahlen für die Vormittagsspitze	10
2.3	Analyseverkehrszahlen für die Abendspitze	12
3	LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN FÜR DIE ANALYSE	15
3.1	Randbedingungen	15
3.2	Bedeutung der Qualitätsstufen für signalisierte Knotenpunkte	17
3.3	Bedeutung der Qualitätsstufen für nicht signalisierte Knotenpunkte	17
3.4	Ergebnisse für die Analyseverkehre	18
4	PROGNOSE-NULLFALL	18
5	PROGNOSE-PLANFALL	23
5.1	Prognose-Planfall 1: Berücksichtigung der Feuerwache ohne zusätzliche Alarmeinsätze	23
5.2	Verkehrstechnik, Prognose-Planfall 1	25
5.2.1	K1, Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurther Straße	25
5.2.2	K2, Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring	28
5.2.2.1	Überschlägige bauliche Dimensionierung	29
5.2.2.2	Verkehrstechnische Dimensionierung	32
5.2.3	Planung einer Koordinierung	33
5.3	Prognose-Planfall 2: Berücksichtigung der Feuerwehr inkl. LSA-Eingriffe bei Alarm	35
5.4	Ergänzende Verkehrstechnik für Prognose-Planfall 2	36
5.4.1	LSA Alarmausfahrt Feuerwehr	36
5.4.2	Feuerwehr-Sonderprogramme für die Knotenpunkte K1 und K2	37
5.5	Ergänzende Planfälle	41
5.5.1	Planfall 3: Zu- und Abfahrt zum Dienstabend	41
5.5.2	Planfall 4: Übungsfahrten	41
6	BERÜCKSICHTIGUNG DER BUSHALTESTELLEN	42
7	ZUSAMMENFASSUNG	43

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Vorgesehene Fläche für die Feuerwehr (Quelle: TIM-Online)	6
Abbildung 2:	Untersuchungsknoten (Luftbild: Google Earth)	7
Abbildung 3:	Fotodokumentation	8

Abbildung 4: Vorhandene Beschilderung	9
Abbildung 5: aktuelle Geschwindigkeitsbeschränkungen	9
Abbildung 6: Ermittlung der Analyseverkehre, Erhebungswerte, Morgenspitze	10
Abbildung 7: Ermittlung der Analyseverkehre, Morgenspitze, Auswertung der Haupttrichtungsquerschnitte	11
Abbildung 8: Ermittlung der Analyseverkehre, Morgenspitze, harmonisierte Werte	12
Abbildung 9: Ermittlung der Analyseverkehre, Erhebungswerte, Abendspitze	13
Abbildung 10: Ermittlung der Analyseverkehre, Abendspitze, Auswertung der Haupttrichtungsquerschnitte	14
Abbildung 11: Ermittlung der Analyseverkehre, Abendspitze, harmonisierte Werte	15
Abbildung 12: Mittlere Wartezeiten für die einzelnen Qualitätsstufen	16
Abbildung 13: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gemäß HBS 2015 [1]	16
Abbildung 14: Rechnerisch ermittelte Verkehrsqualitäten für die Analyse	18
Abbildung 15: Verlängerung des Kirchhellener Rings, im Jahr 2021 bereits umgesetzt	19
Abbildung 16: Prognose-Nullfall, Verkehrsbelastungen, Differenzwerte zur Analyse, Morgenspitze	20
Abbildung 17: Prognose-Nullfall, Verkehrsbelastungen, Differenzwerte zur Analyse, Abendspitze	20
Abbildung 18: Prognose-Nullfall, Verkehrsbelastungen, Morgenspitze	22
Abbildung 19: Prognose-Nullfall, Verkehrsbelastungen, Abendspitze	22
Abbildung 20: Prognose-Planfall, Verkehrsbelastungen, Morgenspitze	24
Abbildung 21: Prognose-Planfall, Verkehrsbelastungen, Abendspitze	25
Abbildung 22: Planung, LSA Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurthstraße	26
Abbildung 23: Planung, LSA Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurthstraße, mögliche Phasenfolgen, bei RL 16 und RL 26 ist Freigabe = Dunkel	27
Abbildung 24: Planung, LSA Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurthstraße, Festzeitersatzprogramm, bei RL 16 und RL 26 ist Freigabe = Dunkel	28
Abbildung 25: Planung, LSA Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring	29
Abbildung 26: Planung, LSA Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring, Darstellung der Abbiegesituation für die Linksabbieger	30
Abbildung 27: Planung, LSA Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring, Darstellung der Abbiegesituation für die Linksabbieger mit baulicher Lösung	31
Abbildung 28: Verkehrszahlen für den Prognose-Planfall 1, LSA Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring	32
Abbildung 29: Planung, LSA Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring, mögliche Phasenfolge	33

Abbildung 30: Planung, LSA Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring, Festzeigersatzprogramm	33
Abbildung 31: mögliche Koordinierung, Umlaufzeit = 60s	34
Abbildung 32: rechnerisch ermittelte Verkehrsqualitäten für den Prognose-Planfall 1	35
Abbildung 33: Mögliche Signalisierung der Feuerwehrausfahrt	36
Abbildung 34: Mögliche Phasenfolge der Feuerwehrausfahrt	36
Abbildung 35: Bewertung der Verkehrsabläufe	37
Abbildung 36: Signalisierungs- und Beschilderungskonzept für die Feuerwehrausfahrt	37
Abbildung 37: Signalisierungskonzept für die Knotenpunkte bei Feuerwehranforderung	38
Abbildung 38: Signalisierungskonzept für die Knotenpunkte bei Feuerwehranforderung	39
Abbildung 39: Signalisierungskonzept für die Knotenpunkte bei Feuerwehranforderung, Variante unter Berücksichtigung einer Sperrung für die feindlichen Verkehre	39
Abbildung 40: Mögliches Signalisierungskonzept für die Knotenpunkte bei Feuerwehranforderung	40
Abbildung 41: Rechnerisch ermittelte Verkehrsqualitäten für den Prognose-Planfall 2	40
Abbildung 42: Aktuell vorgesehene Lage der ÖPNV-Haltestelle	42
Abbildung 43: Mögliche Lage der ÖPNV-Haltestelle	43

1 AUSGANGSLAGE UND AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Bottrop plant in Abstimmung mit Straßen.NRW als zuständigem Träger der Straßenbaulast der Rentforter Straße (L 615) den Ausbau des Knotenpunktes Rentforter Straße/Kirchhellener Ring/In der Koppel zu einer vollsignalgeregelten Kreuzung. In diesem Zusammenhang soll auch die Feuerwache 2, Bottrop-Kirchhellen verlegt und neugebaut werden.

Die freiwillige Feuerwache befindet sich derzeit umgeben von Wohnbebauung im Stadtteilzentrum von Kirchhellen. Der Standort bietet keine Erweiterungsmöglichkeiten. Aus diesem Grund plant die Stadt Bottrop auf einem Teil des Grundstücks „In der Koppel“ den Neubau der Feuerwache Kirchhellen. Der Neubau entsteht auf den Flurstücken 472 und 473 (siehe dazu auch die nachfolgende Abbildung 1). Die neue Feuerwache wird eine eigene Zufahrt vom Knotenpunkt sowie eine Alarmausfahrt mit Anschluss an die Rentforter Straße mit Signaltechnik erhalten.



Abbildung 1: Vorgesehene Fläche für die Feuerwehr (Quelle: TIM-Online)

Der Auftraggeber hat für die Durchführung der verkehrlichen Arbeiten eine detaillierte Aufgabenbeschreibung vorgegeben.

Neben dem eigentlichen Erschließungsknoten Rentforter Straße/Kirchhellener Ring/In der Koppel sollen auch die beiden nördlich bzw. südlich gelegenen Knotenpunkte Rentforter Straße/Hackfurthstraße und Rentforter Straße/Dorfheide verkehrstechnisch untersucht werden. Insgesamt sind die drei folgenden Knotenpunkte in der Verkehrsuntersuchung zu betrachten:

- K1, Rentforter Straße/Hackfurthstraße (signalisiert),
- K2, Rentforter Straße/Kirchhellener Ring/In der Koppel (unsignalisiert) und
- K3, Rentforter Straße/Dorfheide (nicht vollständig signalisierter Knotenpunkt).

Die Lage der Knotenpunkte ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 2: Untersuchungsknoten (Luftbild: Google Earth)

2 ANALYSE

Im Rahmen der Ermittlung der Mängelanalyse wurden umfangreiche Ortsbesichtigungen und Befahrungen im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Dabei wurden Fotodokumentationen erstellt sowie die aktuellen Verkehrsverhältnisse im Untersuchungsgebiet ermittelt und dokumentiert.

2.1 Auswertung der Ortsbesichtigungen

Nachstehend sind in Abbildung 3 bis Abbildung 5 einige Fotos der zu untersuchenden Knotenpunkte sowie eine Kartierung der wesentlichen Beschilderung und Geschwindigkeitsbegrenzungen dargestellt.

Rentforter Straße/Hackfurthstraße**Rentforter Straße/In der Koppel****Rentforter Straße/Dorfheide**

Abbildung 3: Fotodokumentation

Aktuell ist der Knotenpunkt Rentforter Straße/Hackfurthstraße vollständig signalisiert. Die Knotenpunkte Rentforter Straße/In der Koppel und Rentforter Straße/Dorfheide werden unsignalisiert betrieben. Allerdings befindet sich unmittelbar südlich der Zufahrt Dorfheide eine signalisierte Fußgängerquerung über die Rentforter Straße, die nur auf Anforderung freigeschaltet wird.

Auf der Rentforter Straße existiert eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 50 km/h. Die Nebenrichtungen sind teilweise verkehrsbeschränkt (Anlieger frei, Fahrradstraße, o.ä.) und weisen südlich der Rentforter Straße eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h (Tempo-30-Zone) auf.

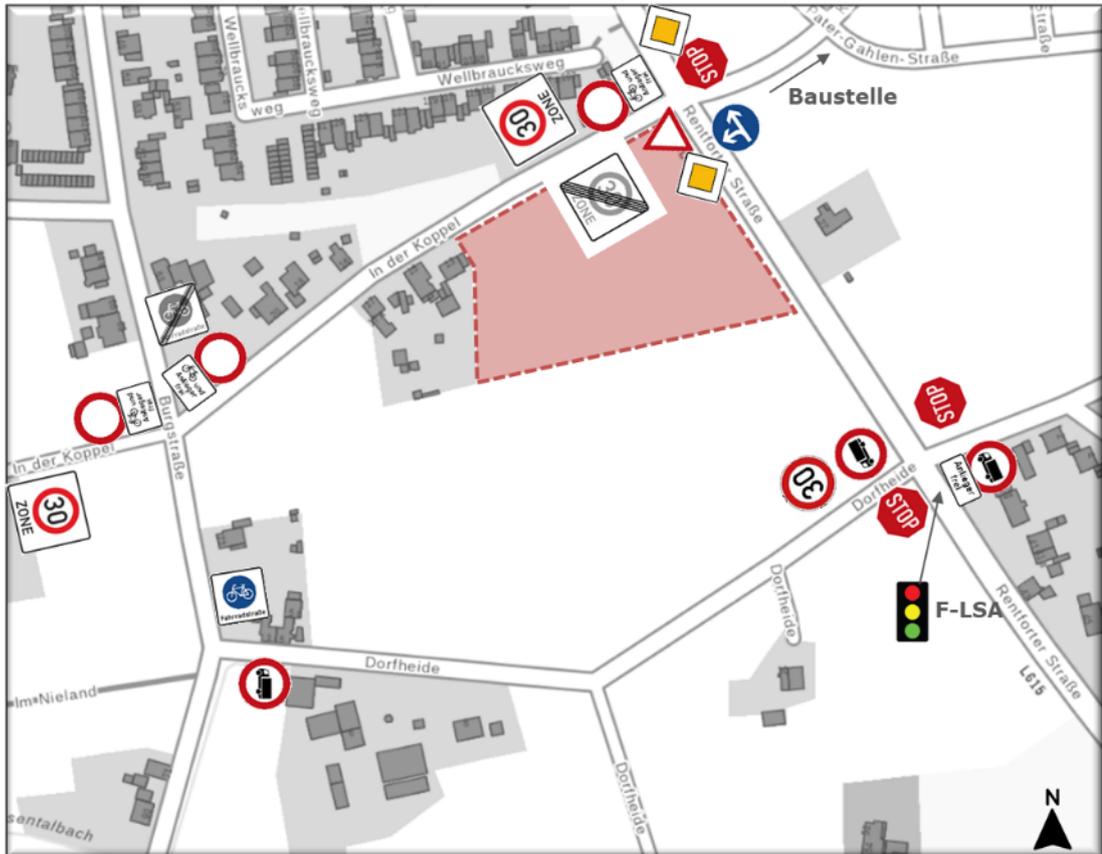


Abbildung 4: Vorhandene Beschilderung

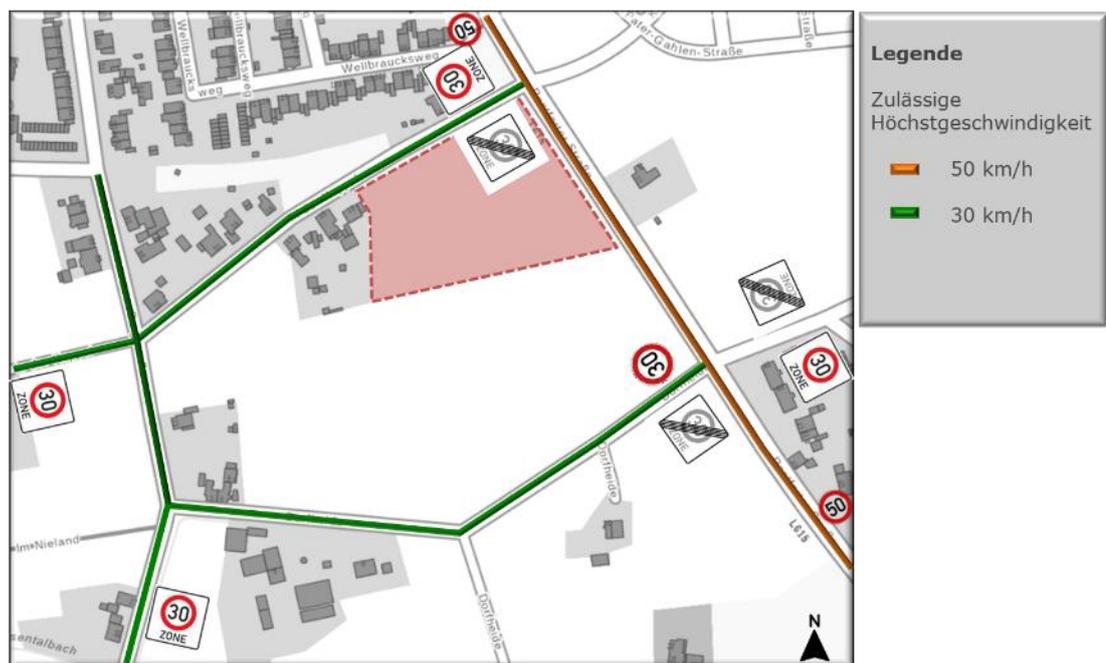


Abbildung 5: aktuelle Geschwindigkeitsbeschränkungen

Zur Bestimmung der derzeit vorhandenen Verkehrsqualitäten wurden von der Stadt Bottrop vorhandene Verkehrserhebungen aus dem Jahr 2021 als Grundlage für rechnerische Leistungsfähigkeitsnachweise zur Verfügung gestellt.

2.2 Analyseverkehrszahlen für die Vormittagsspitze

Bei der Sichtung der Ergebnisse für die Morgenspitzenstunde wurden zwischen den einzelnen Knotenpunkten lediglich geringe Abweichungen der Zählergebnisse festgestellt. Diese wurde in einem Harmonisierungsschritt rechnerisch ausgeglichen. Nachstehend sind die Erhebungswerte, die Differenzbetrachtung und die rechnerisch harmonisierten Werte für den Vormittag dargestellt.



Abbildung 6: Ermittlung der Analyseverkehre, Erhebungswerte, Morgenspitze



Untersuchungsknoten:

**K1, Oberhofstraße/
Hackfurthstraße,**

**K2, Rentforter Straße/In
der Koppel,**

**K3, Rentforter Straße/
Dorfheide**

* = je ein Wender
in Kfz/h

Abbildung 7: Ermittlung der Analyseverkehre, Morgenspitze, Auswertung der Haupttrichtungsquer-
schnitte



Untersuchungsknoten:

**K1, Oberhofstraße/
Hackfurthstraße,**

**K2, Rentforter Straße/In
der Koppel,**

**K3, Rentforter Straße/
Dorfheide**

in Kfz/h

**Ergebnisse werden nach der
höchsten Zufahrtsbelastung
(rot) harmonisiert**

Abbildung 8: Ermittlung der Analyseverkehre, Morgenspitze, harmonisierte Werte

2.3 Analyseverkehrszahlen für die Abendspitze

Die Erhebungsergebnisse für die Abendspitze zeigen zwischen den Knotenpunkten Rentforter Straße/Dorfheide und Rentforter Straße/In der Koppel in nördlicher Fahrtrichtung deutliche Differenzen (siehe auch die folgende Abbildung 10)



Untersuchungsknoten:

**K1, Oberhofstraße/
Hackfurthstraße,**

**K2, Rentforter Straße/In
der Koppel,**

**K3, Rentforter Straße/
Dorfheide**

* = je ein Wender
in Kfz/h

Abbildung 9: Ermittlung der Analyseverkehre, Erhebungswerte, Abendspitze

Zur Klärung der Differenzen wurden Abstimmungen mit der Stadt durchgeführt, mit folgendem Ergebnis:

Im Juni 2021 wurden Baustelleneinrichtungen auf der parallelen BAB durchgeführt. Insofern sind die Daten vom 08.06.21 in Fahrtrichtung Norden überhöht. Es erfolgte in dieser Richtung somit eine Harmonisierung nach den höchsten Zufahrtswerten der übrigen Erhebungen (siehe Abbildung 10, rote Zahlen)



Untersuchungsknoten:

- K1, Oberhofstraße/
Hackfurthstraße,**
- K2, Rentforter Straße/In
der Koppel,**
- K3, Rentforter Straße/
Dorfheide**

in Kfz/h

Abbildung 10: Ermittlung der Analyseverkehre, Abendspitze, Auswertung der Hauptrichtungsquer-schnitte

In der nachfolgenden Abbildung sind die harmonisierten Werte für die Abendspitze als Grundlage für die rechnerischen Nachweise dargestellt.

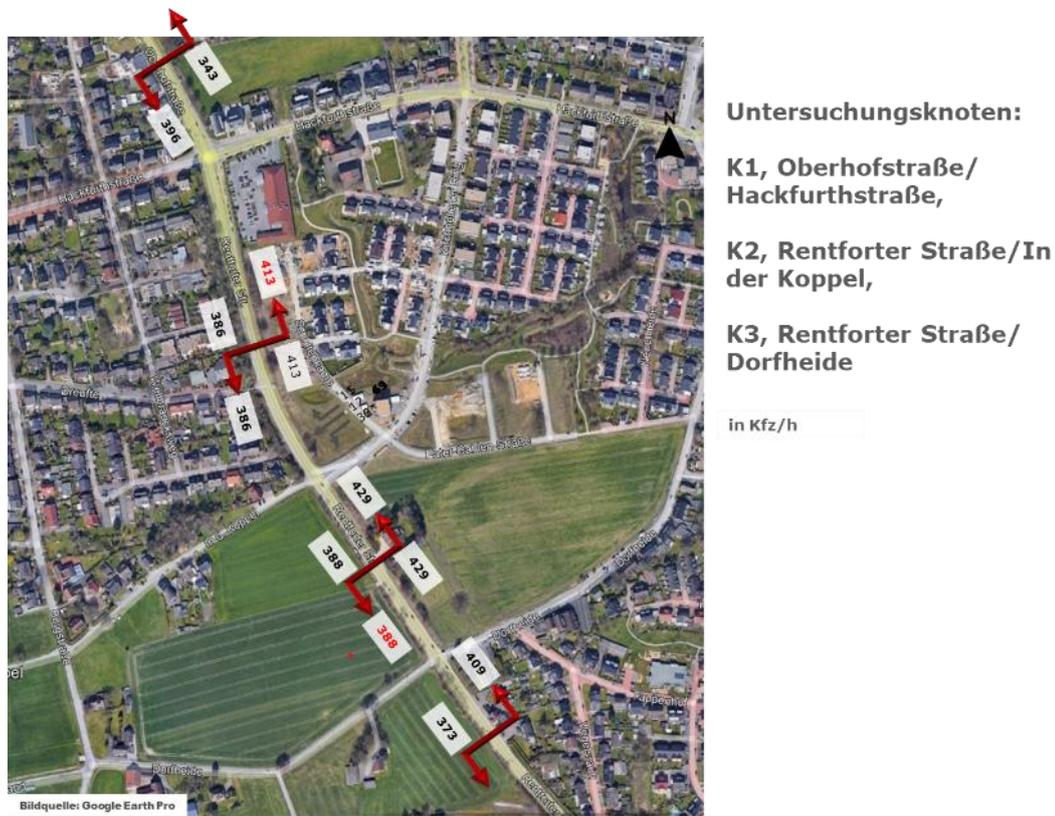


Abbildung 11: Ermittlung der Analyseverkehre, Abendspitze, harmonisierte Werte

3 LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN FÜR DIE ANALYSE

Die Bewertung der Verkehrsabläufe erfolgte auf der Grundlage von rechnerischen Nachweisen gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS, Fassung 2015) für die Analyse- und die Prognosebelastungen. Die Nachweise wurden mit dem HBS-Rechenprogramm der Arbeitsgruppe Verkehrstechnik von Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel für die jeweils maßgebende Spitzenstunde erstellt.

3.1 Randbedingungen

Nach dem HBS 2015 [1] wird die Qualität an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage aus Nutzersicht bewertet. Als Kriterium wird die mittlere Wartezeit verwendet.

Die, für die Bewertungsstufen maßgebenden mittleren Wartezeiten sind nachfolgend in Abbildung 12 für Knotenpunkte mit und ohne Lichtsignalanlage dargestellt.

Tabelle S5-1: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV)

QSV	mittlere Wartezeit t_w [s]			
	Regelung durch Vorfahrtbeschilderung		Regelung „rechts vor links“	
	Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn	Radverkehr auf Radverkehrsanlagen und Fußgänger	Kraftfahrzeugverkehr	
			Kreuzung	Einmündung
A	≤ 10	≤ 5	} ≤ 10	} ≤ 10
B	≤ 20	≤ 10		
C	≤ 30	≤ 15	≤ 15	} ≤ 15
D	≤ 45	≤ 25	≤ 20	
E	> 45	≤ 35	≤ 25	≤ 20
F	- ¹⁾	> 35	> 25 ²⁾	> 20 ²⁾

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

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

Abbildung 12: Mittlere Wartezeiten für die einzelnen Qualitätsstufen

Maßgebend für die Beurteilung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes ist nach HBS [1] die schlechteste Qualitätsstufe, die sich für einen einzelnen Verkehrsstrom ergibt.

Die Einteilung der Qualitätsstufen erfolgt nach dem Schulnotenprinzip und ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 13: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gemäß HBS 2015 [1]

3.2 Bedeutung der Qualitätsstufen für signalisierte Knotenpunkte

Die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs für signalisierte Knotenpunkte bedeuten nach HBS 2015 [1]:

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

3.3 Bedeutung der Qualitätsstufen für nicht signalisierte Knotenpunkte

Die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten **ohne Lichtsignalanlage** bedeuten nach HBS 2015 [1]:

- QSV A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- QSV B: Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- QSV C: Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
- QSV D: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- QSV E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.

- QSV F: Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

3.4 Ergebnisse für die Analyseverkehre

In Anlehnung an die derzeit vorhandene Betriebsform wurden für alle Knotenpunkte und Spitzenstunden rechnerische Nachweise geführt. Für die Analyse ergeben alle Nachweise mindestens gute Verkehrsqualitäten.



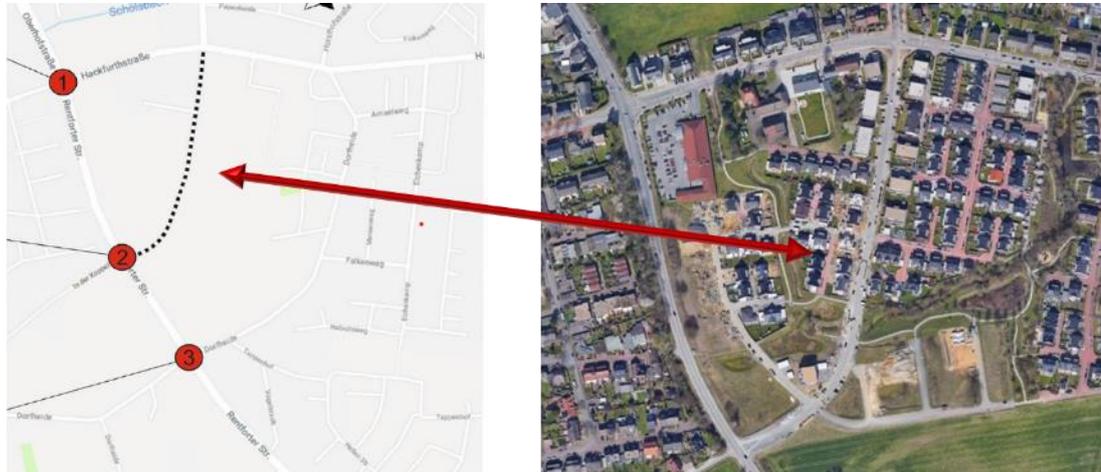
Abbildung 14: Rechnerisch ermittelte Verkehrsqualitäten für die Analyse

4 PROGNOSE-NULLFALL

In Zusammenhang mit geplanten Städtebaulichen Entwicklungen sind im Umfeld der geplanten Feuerwehr Baumaßnahmen vorgesehen, die auch Einflüsse auf die Verkehrsabläufe an den zu untersuchenden Knotenpunkten haben. Diese Maßnahmen sind im Prognose-Nullfall berücksichtigt. Der Prognose-Nullfall berücksichtigt nach Vorgabe der Stadt Bottrop das Baugebiet Schultenkamp sowie eine allgemeine Verkehrszunahme von einem Prozent per annum bis zum Prognosejahr 2030. Dazu wurde bereits im Jahr 2018 die Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan „Schultenkamp“ Bottrop Kirchhellen durch das Büro Brilon, Bondzio und Weiser durchgeführt. Diese Untersuchung berücksichtigt die o.a. Vorgaben vollumfänglich.

Grundlage der Verkehrsuntersuchung waren neben den ermittelten verkehrlichen Wirkungen auch infrastrukturelle Entwicklungen. Berücksichtigt wurde eine Verlängerung des

Kirchhellener Rings mit direktem Anschluß an den Knotenpunkt Rentforter Straße/In der Koppel. Diese Maßnahme ist mittlerweile umgesetzt (siehe nachfolgende Abbildung).



Bildquelle: Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan
„Schultenkamp“ Bottrop Kirchhellen, BBW, Juli 2018

Bildquelle: Google Earth Pro, Stand 30.03.2021

Abbildung 15: Verlängerung des Kirchhellener Rings, im Jahr 2021 bereits umgesetzt

Durch die Fertigstellung des Kirchhellener Rings sind Wirkungen, die im Gutachten von BBW noch als Planungen berücksichtigt waren, mittlerweile eingetreten und in den vorliegenden Erhebungen von 2021 enthalten. Insofern wurden für den Prognose-Nullfall bereinigte Werte ermittelt, die den fertiggestellten Kirchhellener Ring berücksichtigen. Darüber hinaus wurde bereits in der Verkehrsuntersuchung von BBW, 2018 berücksichtigt, dass Teile der geplanten Baumaßnahmen (50%) bereits umgesetzt sind.

Die aus dem Gutachten ermittelten Wirkungen für den Prognose-Nullfall sind für die Morgen- und Abendspitze in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.



Untersuchungsknoten:

**K1, Oberhofstraße/
Hackfurthstraße,**

**K2, Rentforter Straße/In
der Koppel,**

**K3, Rentforter Straße/
Dorfheide**

* = bereinigte Werte.
Prognosewerte aus Gutachten
BBW, Juli 2018 abzgl. der in
den Erhebungen 2021
gemessenen Verkehrswerte
in Kfz/h

Abbildung 16: Prognose-Nullfall, Verkehrsbelastungen, Differenzwerte zur Analyse, Morgenspitze

Die Werte sind für die Verkehrsströme aus und in den Kirchhellener Ring bereinigt worden (siehe dazu *-Werte in den Abbildungen 16 und 17).



Untersuchungsknoten:

**K1, Oberhofstraße/
Hackfurthstraße,**

**K2, Rentforter Straße/In
der Koppel,**

**K3, Rentforter Straße/
Dorfheide**

* = bereinigte Werte.
Prognosewerte aus Gutachten
BBW, Juli 2018 abzgl. der in
den Erhebungen 2021
gemessenen Verkehrswerte
in Kfz/h

Abbildung 17: Prognose-Nullfall, Verkehrsbelastungen, Differenzwerte zur Analyse, Abendspitze

Aus der Überlagerung der harmonisierten Erhebungswerte mit den bereinigten Prognosewert für den Nullfall ergeben sich die maßgeblichen Verkehrsmengen im Prognose-Nullfall für die Morgen- und Abendspitze.



Abbildung 18: Prognose-Nullfall, Verkehrsbelastungen, Morgenspitze



Abbildung 19: Prognose-Nullfall, Verkehrsbelastungen, Abendspitze

Auf der Grundlage der für den Prognose-Nullfall ermittelten Verkehrsbelastungen ergeben sich mindestens befriedigende Verkehrsqualitäten.

5 PROGNOSE-PLANFALL

Aufbauend auf den Prognose-Nullfall wurden die Neuverkehre aus dem Neubau der Feuerwache berechnet. Die Nachweise für die Verkehrsabläufe nach Inbetriebnahme der neuen Feuerwehr wurden für zwei Varianten durchgeführt.

Prognose-Planfall 1:

Die Feuerwache 2 wird nach der Inbetriebnahme von hauptberuflichem und freiwilligem Feuerwehrpersonal besetzt sein. Daraus resultiert eine Grundbelastung für den Kfz-Verkehr die sich aus den zum Dienst Fahrenden und vom Dienst Kommenden zusammensetzen. Nach Vorgabe der Feuerwehr wird mit acht zufahrenden (Morgenspitze) und sechs ausfahrenden (Abendspitze) Pkw gerechnet. Die zu erwartenden Mehrverkehre wurden mit den Verkehren des Prognose-Nullfalls überlagert und bilden die Verkehre ohne Eingriffe der Feuerwehr bei Einsätzen ab.

Prognose-Planfall 2:

Berücksichtigt zusätzlich zu Variante 1 noch Eingriffe der Feuerwehr bei Alarmfahrten.

5.1 Prognose-Planfall 1: Berücksichtigung der Feuerwache ohne zusätzliche Alarmeinsätze

Einhergehend mit der Inbetriebnahme der Feuerwehr werden sich auch die Verkehrsabläufe an den Knotenpunkten Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurthstraße und Rentforter Straße/In der Koppel verändern. Die vorgesehenen Anpassungen sind in der Ermittlung der Verkehrsmengen für den Prognose-Planfall berücksichtigt und in den folgenden Abbildungen erläutert.

Die zu erwartenden Gesamtbelastungen sind in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.



Untersuchungsknoten:

**K1, Oberhofstraße/
Hackfurthstraße,**

**K2, Rentforter Straße/
In der Koppel,**

**K3, Rentforter Straße/
Dorfheide**

* = bereinigte Werte
in Kfz/h

Hinweise:

Am Knoten K2 ist das Geradeausfahren in der Nebenrichtung nur noch für die Zufahrten zur Feuerwache erlaubt. Die zukünftig nicht mehr erlaubten Verkehre wurden auf den K1** sowie andere Verkehrsströme am K2*** verteilt.

Abbildung 20: Prognose-Planfall, Verkehrsbelastungen, Morgenspitze



Abbildung 21: Prognose-Planfall, Verkehrsbelastungen, Abendspitze

Die vorstehenden Verkehrsbelastungen waren Grundlage der Bewertungen für den Prognose-Planfall 1.

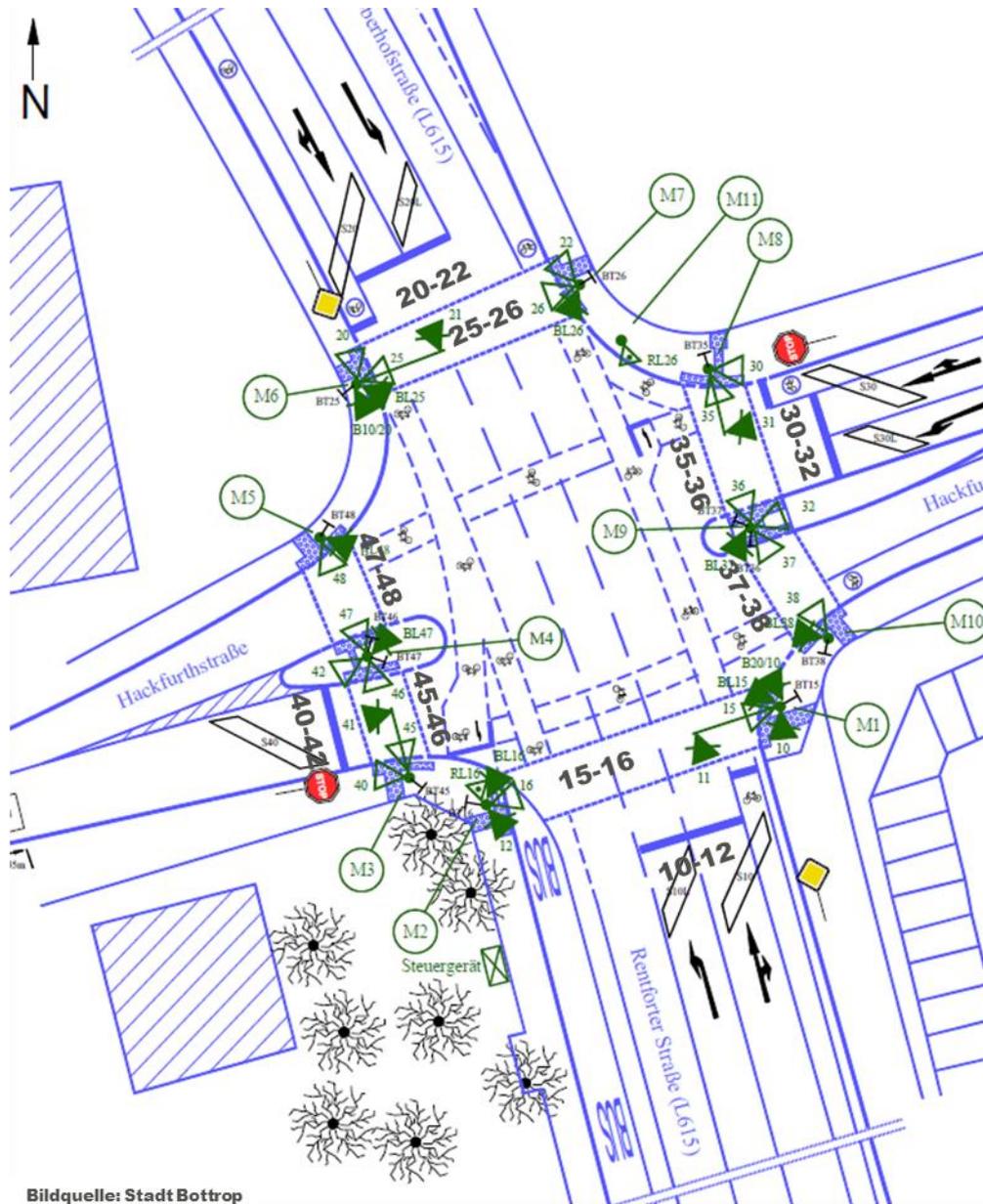
5.2 Verkehrstechnik, Prognose-Planfall 1

In Zusammenhang mit der Planung der neuen Feuerwache sind verschiedene Optimierungsmaßnahmen für die Knotenpunkte Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurthstraße und Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring vorgesehen. Darüber hinaus ist zur sicheren Ausfahrt der Feuerwehr im Alarmfall eine Lichtsignalanlage im Bereich der neuen Ausfahrt auf die Rentforter Straße vorgesehen.

5.2.1 K1, Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurth Straße

An diesem Knotenpunkt ist eine Umgestaltung so vorgesehen, dass die Linkseinbieger aus der östlichen Hackfurthstraße einen eigenen Fahrstreifen erhalten. Die Fußgänger erhalten zukünftig in jeder Zufahrt eine signalisierte Querungsmöglichkeit, zudem werden die aus der Hauptrichtung linksabbiegenden Radfahrer über eine indirekte Führung signaltechnisch gesichert geführt. Weiterhin wird die Bushaltestelle in Fahrtrichtung Süden hinter den Knotenpunkt verlegt.

Die vorgesehene Gestaltung ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Bildquelle: Stadt Bottrop

Abbildung 22: Planung, LSA Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurthstraße

Zur Bewertung der zukünftigen Verkehrsabläufe wurden mögliche Phasenfolgen sowie mögliche Festzeigersatzprogramme entwickelt.

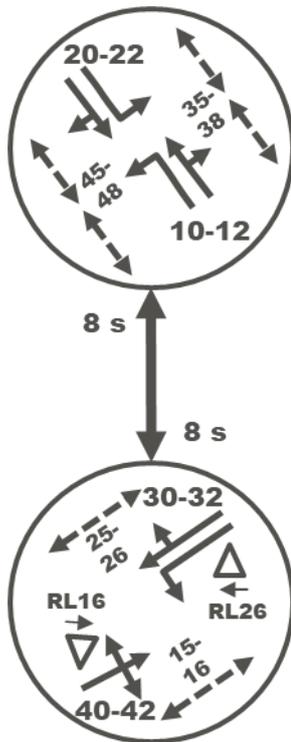


Abbildung 23: Planung, LSA Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurthstraße, mögliche Phasenfolgen, bei RL 16 und RL 26 ist Freigabe = Dunkel

Darauf aufbauend wurden mögliche Festzeitprogramme entwickelt. Diese wurden analog zu den Abläufen im Bestand auch mit einer Umlaufzeit von 60s gewählt. Für die zukünftige Radverkehrssignalisierung wurden verschiedene Varianten vorgestellt. In Abstimmung mit den Fachämtern der Stadt Bottrop soll ein einfeldiges Rot-Signal (DN 100) angeordnet werden. Ein mögliches Festzeitersatzprogramm ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

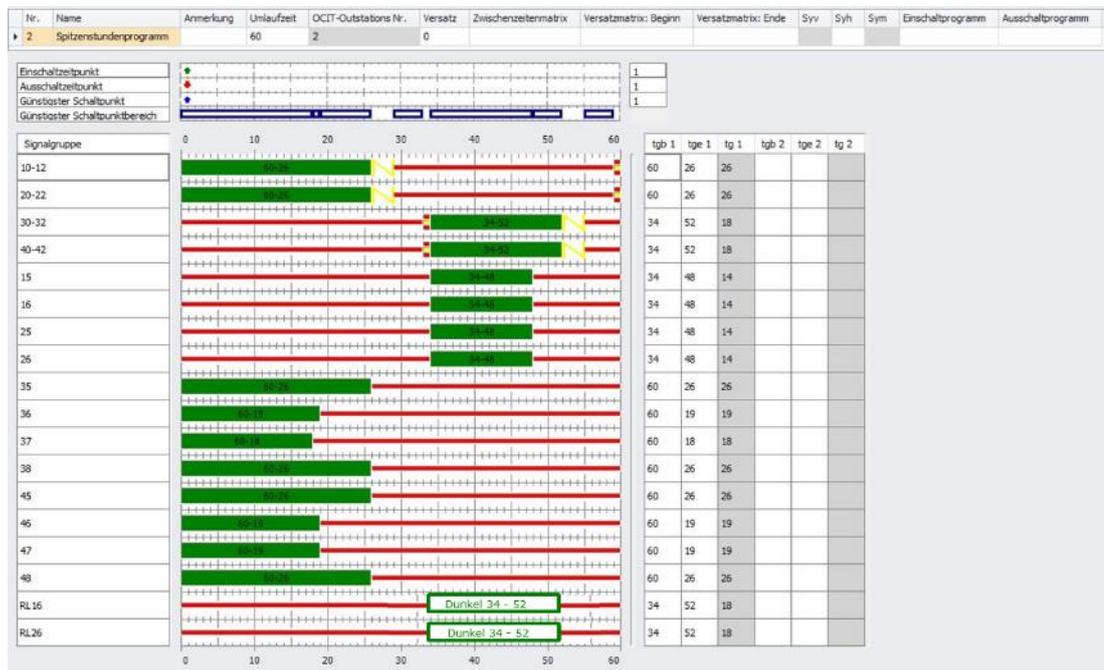
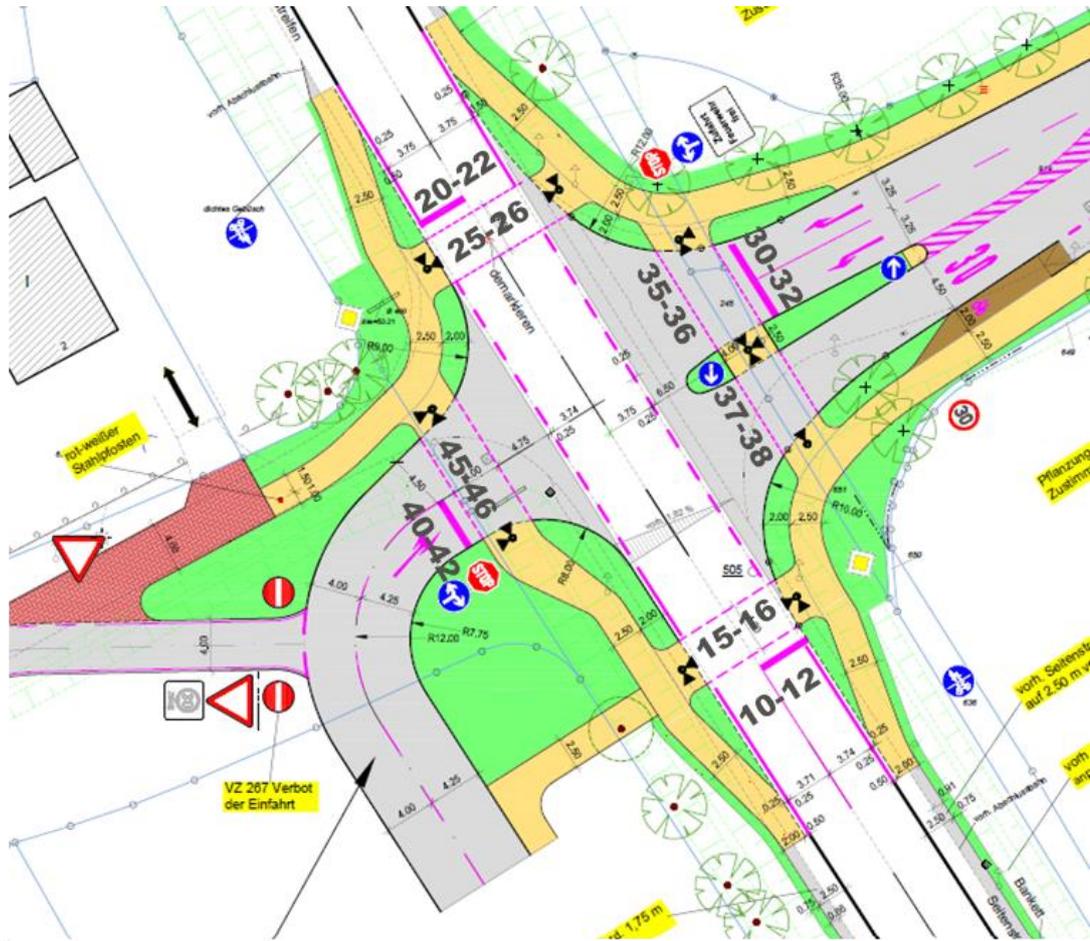


Abbildung 24: Planung, LSA Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurthstraße, Festzeiterprogramm, bei RL 16 und RL 26 ist Freigabe = Dunkel

5.2.2 K2, Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring

An diesem Knotenpunkt wird zukünftig die Feuerwache angebunden. Dafür wird die Straße In der Koppel in westlicher Fahrtrichtung angebunden. Von der Rentforter Straße ist nur noch eine Zufahrt zur Feuerwache möglich.

Alarm- und Einsatzfahrten werden über eine neue südlich gelegene Ausfahrt direkt auf die Rentforter Straße abgewickelt. Sowohl der umgestaltete Knotenpunkt als auch die neue Ausfahrt werden zukünftig signalisiert betrieben. Der umgestaltete Knotenpunkt ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Bildquelle: Stadt Bottrop
Abbildung 25: Planung, LSA Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring

5.2.2.1 Überschlägige bauliche Dimensionierung

Nach Vorgabe des Auftraggebers wurde überschlägig geprüft, ob die Anordnung von Linksabbiegefahrstreifen in der Haupttrichtung erforderlich ist.

Dazu zunächst Folgendes: Die Anordnung von Linksabbiegefahrstreifen bei Neuplanungen ist grundsätzlich zu empfehlen, zumal die Gestaltung des Knotenpunktes nicht symmetrisch erfolgt und somit ein gegenseitiges konfliktfreies Abbiegen der Linksabbieger nicht möglich ist. Diese Situation würde aber auch durch die Anordnung von Linksabbiegefahrstreifen nicht verbessert. Um diesen Konflikt zu eliminieren, müssten die Linksabbieger auch ein eigenes Signal erhalten.

Die nachfolgende Abbildung zeigt skizzenhaft die geschilderte Situation aber auch die baulich geschaffene Möglichkeit, dass ein Fahrzeug an einem aufgestellten Linksabbieger vorbeifahren kann. In Fahrtrichtung Süden kann das Vorbeifahren allerdings nur mit geringer Geschwindigkeit erfolgen.

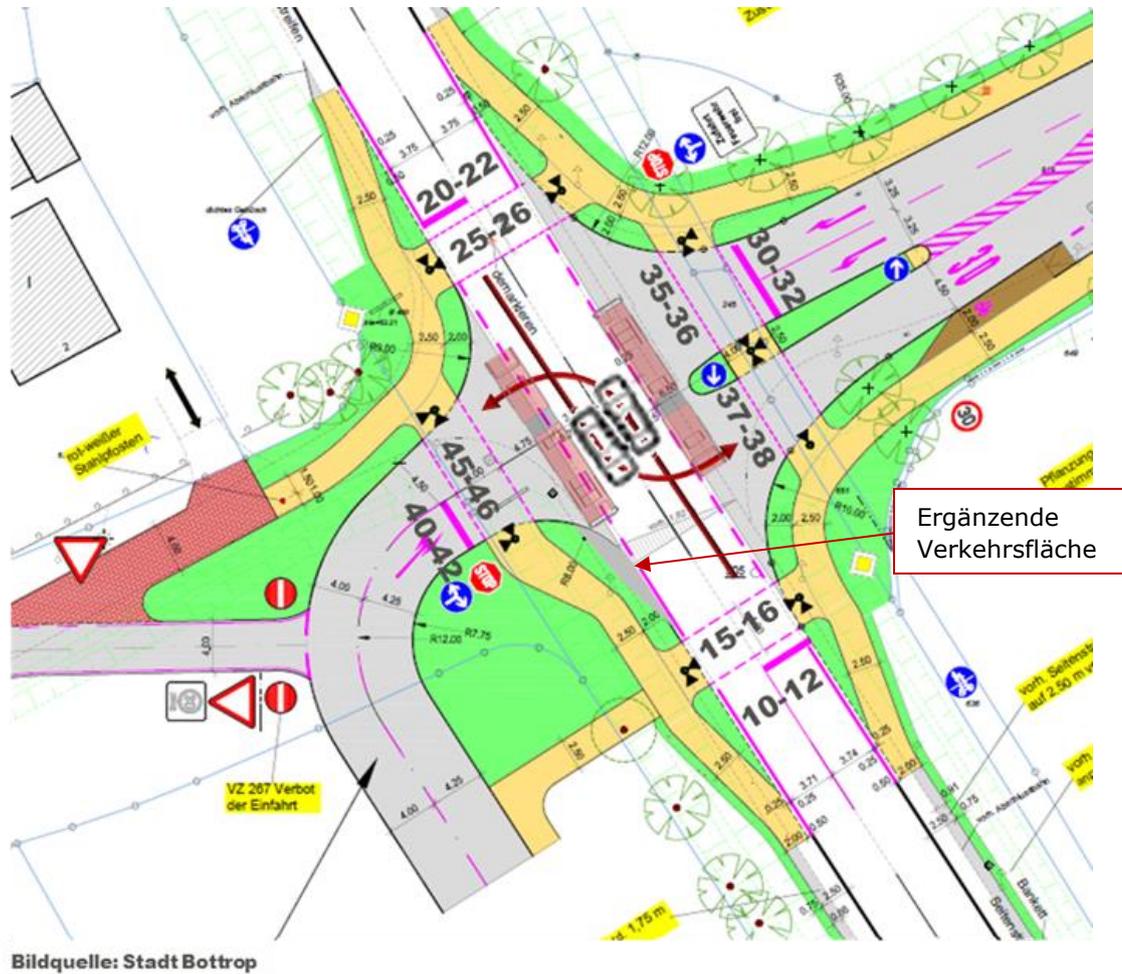


Abbildung 27: Planung, LSA Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring, Darstellung der Abbiegesituation für die Linksabbieger mit baulicher Lösung

Die beiden vorstehenden Abbildungen zeigen die theoretische Möglichkeit der Vorbeifahrt der Geradeausverkehre an einem aufgestellten Linksabbieger. Diese Möglichkeit zeigt natürlich nur Wirkung, wenn die Anzahl der Linksabbieger gering ist und das Vorbeifahren ermöglichen. Aus diesem Grund wurden ergänzend die prognostizierten Verkehrszahlen für die Linksabbieger untersucht. In der nachfolgenden Abbildung sind die Prognose-Verkehrszahlen für den Prognose-Planfall 1 dargestellt.



Abbildung 28: Verkehrszahlen für den Prognose-Planfall 1, LSA Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring

Die Abbildungen zeigen nur sehr geringe Verkehrsaufkommen für die Linksabbieger:

- Linksabbieger aus Richtung Norden: 30 Kfz/h
- Linksabbieger aus Richtung Süden: 5 Kfz/h

Zur Bewertung der Verkehrsmengen wurden Berechnungen aus der Statistik herangezogen, die es ermöglicht aufgrund der Umlaufzeit und der prognostizierten Verkehrsmengen Wahrscheinlichkeiten für "kein Fahrzeug im Umlauf" zu berechnen. Danach sind diese Wahrscheinlichkeiten für die

- Linksabbieger aus Richtung Norden: 0,61
- Linksabbieger aus Richtung Süden: >> 0,85

Daraus lässt sich interpretieren, dass unter den statistischen Voraussetzungen nur in ca. 24 von 60 Umläufen ein Linksabbieger aus Richtung Norden und nur in deutlich weniger als 10 Umläufen (von 60) ein Linksabbieger aus Richtung Süden auftreten wird.

Unter Berücksichtigung der oben stehenden Annahmen und Randbedingungen lässt sich aus Sicht des Verfasser ableiten, dass der Knotenpunkt auch ohne eigene Linksabbieger leistungsfähig und verkehrssicher abgewickelt werden kann.

5.2.2.2 Verkehrstechnische Dimensionierung

Auch für diesen Knotenpunkt wurde eine mögliche Phasenfolge mit zugehörigem Festzeitersatzprogramm erstellt. Da die beiden Knotenpunkte K1 und K2 für den Normalablauf koordiniert betrieben werden sollen, wurde auch für K2 eine Umlaufzeit von 60 Sekunden gewählt. Nachfolgend sind in Abbildung 29 und Abbildung 30 eine mögliche Phasenfolge sowie ein zugehöriges Festzeitprogramm dargestellt.

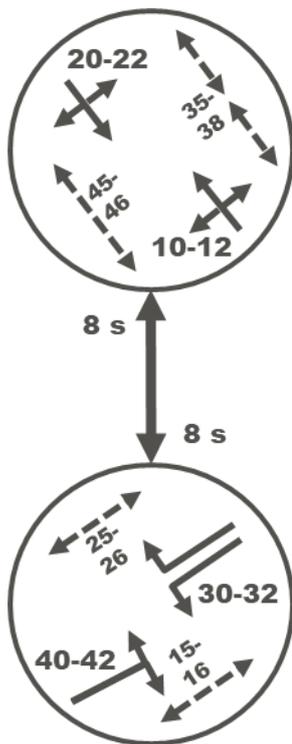


Abbildung 29: Planung, LSA Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring, mögliche Phasenfolge

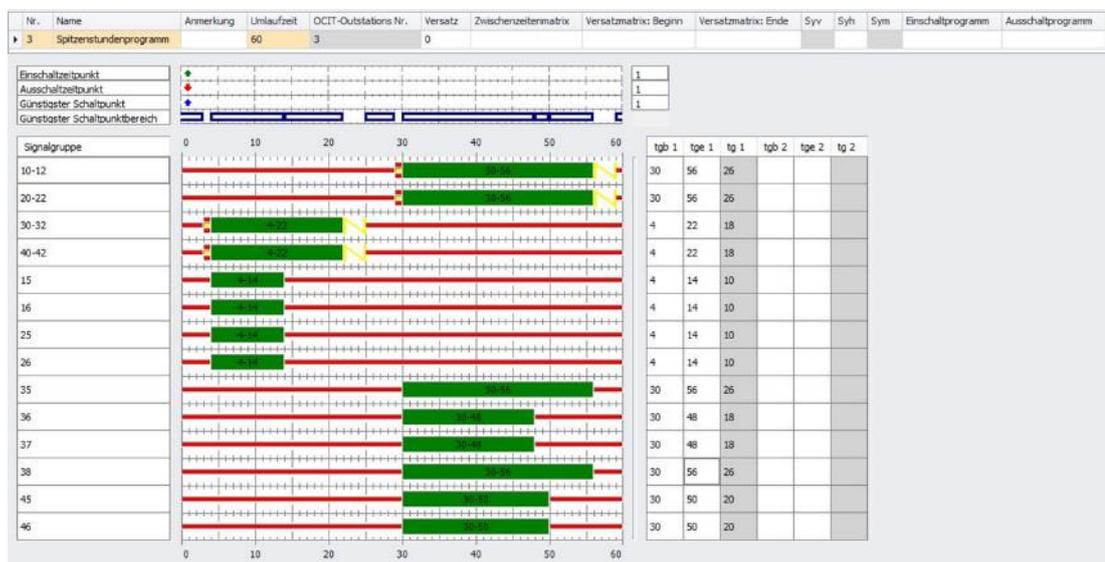


Abbildung 30: Planung, LSA Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring, Festzeigersatzprogramm

5.2.3 Planung einer Koordination

Die Knotenpunkte K1 und K2 sollen nach der Umgestaltung koordiniert betrieben werden. Aus diesem Grund wurde für beide Knotenpunkte eine Grüne Welle geplant. Die zugehörigen Zeit-Weg-Bänder sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Die Planung zeigt aufgrund der Lage beider Knotenpunkte in den jeweiligen Teilpunkten der Grünen Welle, eine sehr gute Koordination.

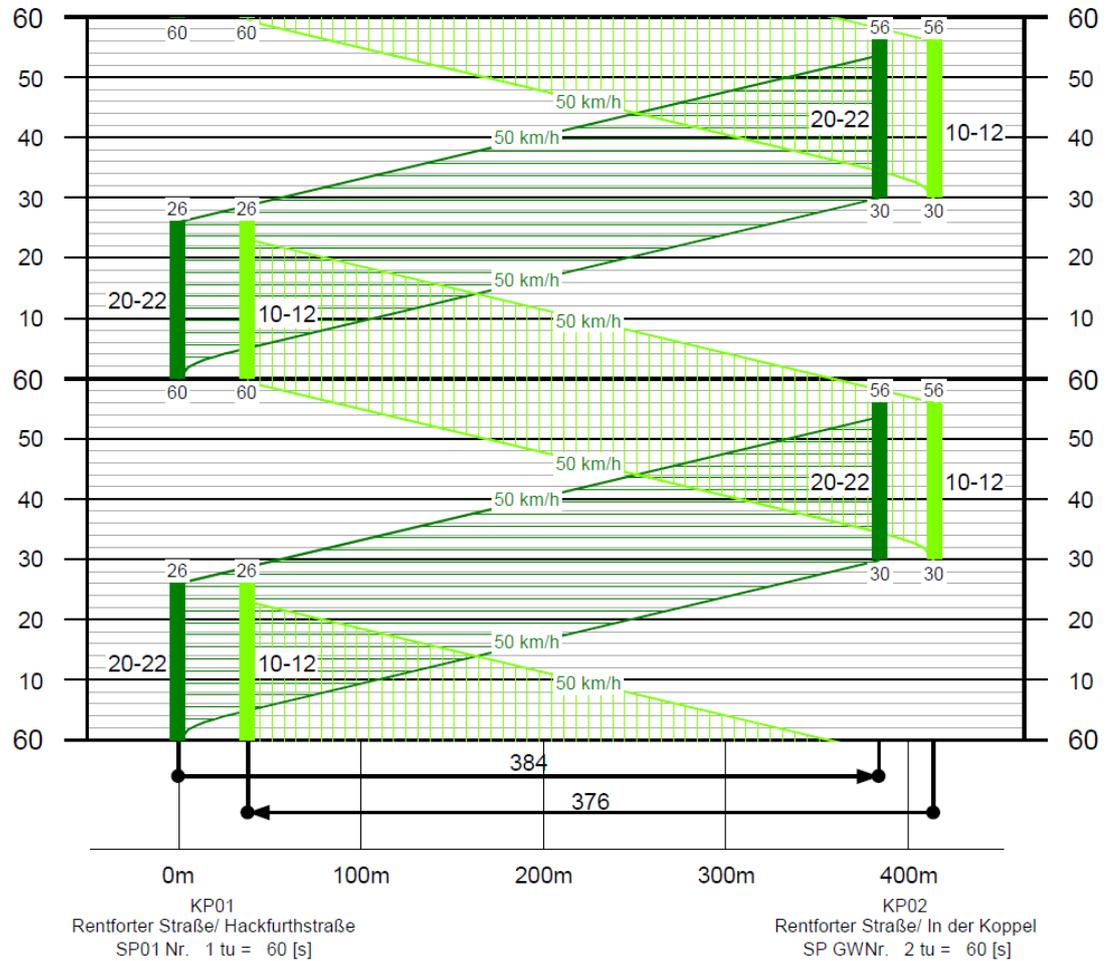


Abbildung 31: mögliche Koordinierung, Umlaufzeit = 60s

Unter Berücksichtigung der vorstehenden Randbedingungen wurden rechnerische Leistungsfähigkeitsnachweise geführt. Die Ergebnisse zeigen, dass auch unter Berücksichtigung der Neuplanungen und der Feuerwache eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität für den Prognose-Planfall 1 ermittelt werden kann. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 32: rechnerisch ermittelte Verkehrsqualitäten für den Prognose-Planfall 1

5.3 Prognose-Planfall 2: Berücksichtigung der Feuerwehr inkl. LSA-Eingriffe bei Alarm

Dieser Fall bildet den Worst-Case ab. Gemeinsam mit der Feuerwehr Bottrop wurden mögliche Einsatzzeiten und -dauer abgestimmt. Natürlich handelt es sich dabei um Annahmen. Tatsächlich werden die Eingriffe durch vorhandene Notfälle ausgelöst und sind daher nicht vorhersehbar. Folgende Randbedingungen wurden für die Verkehrsuntersuchung definiert:

- Das Ausrücken erfolgt über eine Zufahrt direkt auf die Rentforter Straße. Eine Sicherung der Ausfahrt erfolgt über eine neue Lichtsignalanlage.
- Eine Sperrung der Hauptrichtung erfolgt nur bei Alarmausfahrt, nicht bei der Rückkehr.
- 2 Einsätze/h Rettungsdienst (Annahme: nur Ausfahrt Rettungswagen, Notarztwagen an Rettungswache 1) max. Sperrzeit = 60 s → Gesamtsperzeit = 120 s
- 1 Einsatz/h Brandschutz und Hilfeleistung, Annahme: je Einsatz 4 Fahrzeuge,
 - Fahrzeug 1 und 2 gemeinsam, Sperrzeit = 60 s,
 - Fahrzeug 3 und 4 jeweils im Abstand von ca. 3 – 5 Minuten, Sperrzeit jeweils 60 s
 → Gesamtsperzeit für einen Brandschutz bzw. Hilfeleistungseinsatz = 180 s.
- Worst-Case: Ausrücken in Fahrtrichtung Norden über die Knotenpunkte Rentforter Straße/In der Koppel und Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurthstraße.

5.4 Ergänzende Verkehrstechnik für Prognose-Planfall 2

In Zusammenhang mit der verkehrstechnischen Absicherung der nach Alarmierung ausrückenden Einsatzfahrzeuge müssen an den vorgesehenen Lichtsignalanlagen (K1 und K2) Sonderprogramme geschaltet werden. Darüber hinaus wird die Alarmausfahrt an der Feuerwache signaltechnisch gesichert.

5.4.1 LSA Alarmausfahrt Feuerwehr

Südlich des Knotenpunktes Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring wird für die Feuerwache eine direkte Ausfahrt an die Rentforter Straße angelegt. Darüber sollen die Einsatzfahrzeuge im Alarmfall ausrücken. Die Ausfahrt soll signaltechnisch gesichert werden. Eine mögliche Signalisierung ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 33: Mögliche Signalisierung der Feuerwehrausfahrt

Es ist vorgesehen die Signalanlage ohne Anforderungen in Dunkel zu stellen. Nach Anforderung durch Rettungswagen oder Feuerwehr wird die Hauptrichtung sofort gesperrt. Durch die erforderlichen Zwischenzeiten kann das Ausfahrtsignal für die Feuerwehr frühestens nach 16 Sekunden in Grün geschaltet werden. Eine mögliche Phasenfolge ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

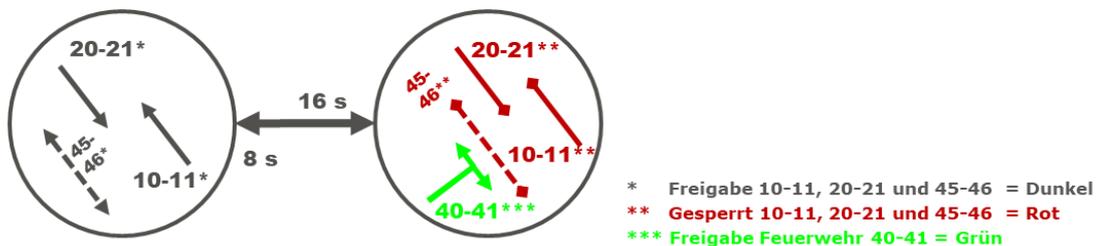


Abbildung 34: Mögliche Phasenfolge der Feuerwehrausfahrt

Zu beachten ist, dass von der Anforderung der Feuerwehrphase aus dem Ruhezustand bis zur Freischaltung der Signale 40-41 mindestens 16 Sekunden, im ungünstigsten Fall 26 s (min. tgr (Auszeit) 10s + tZ (PHÜB 1 -> 2) 16s) vergehen.

Die Bewertung der Verkehrsabläufe zeigt unter den angenommenen Randbedingungen (insgesamt fünf Einsätze (Rettungswagen/Feuerwehr)) ausreichende Leistungsreserven (>> 100%). Die überschlägige Leistungsfähigkeitsberechnung ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

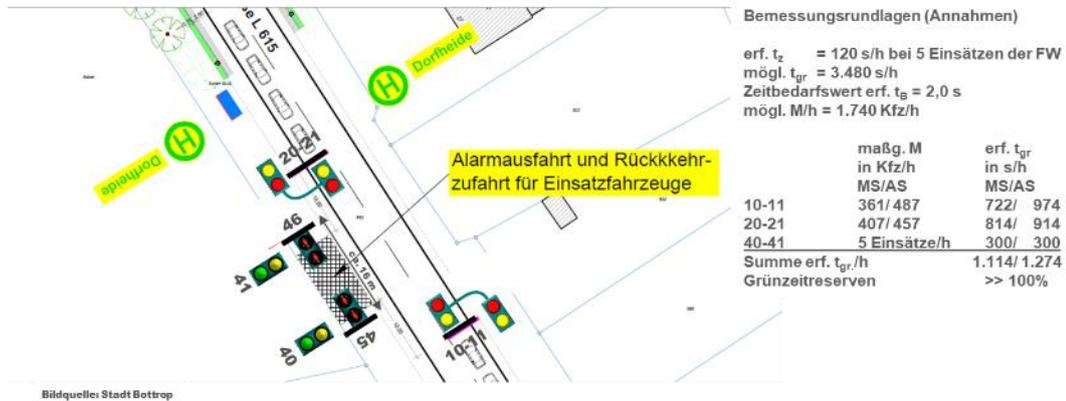


Abbildung 35: Bewertung der Verkehrsabläufe

Additiv wird eine Beschilderung vorgesehen, die auf den Feuerwehreinsatz hinweist.

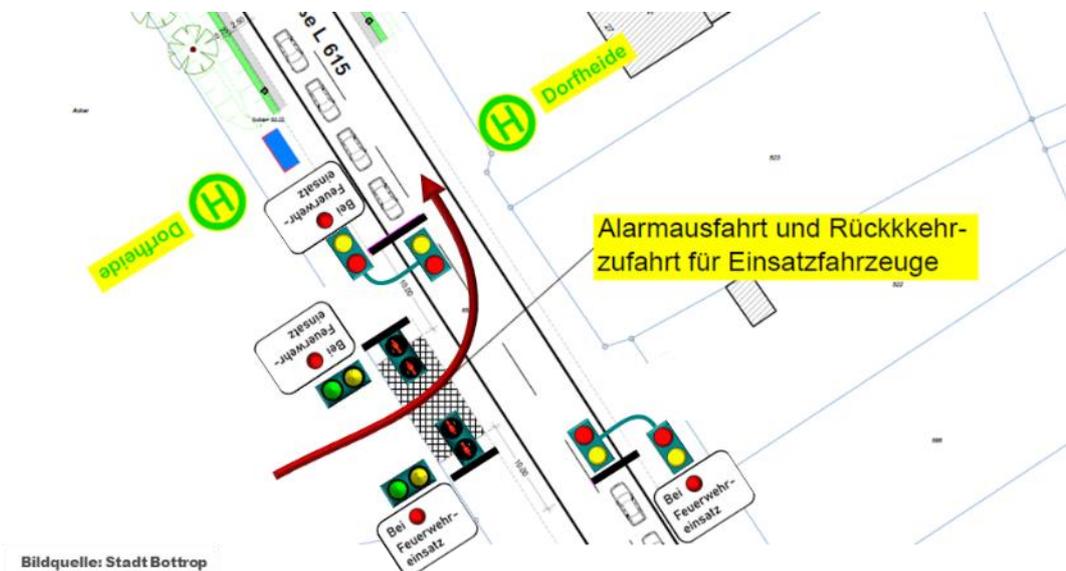


Abbildung 36: Signalisierungs- und Beschilderungskonzept für die Feuerwehrausfahrt

5.4.2 Feuerwehr-Sonderprogramme für die Knotenpunkte K1 und K2

Gemäß der Vorgabe der Feuerwehr soll für alle Einsätze ein Ausrücken der Einsatzfahrzeuge in Fahrtrichtung Nord angenommen werden. Da die Feuerwehrfahrzeuge auch an den nachfolgenden signalisierten Knotenpunkten berücksichtigt werden sollen, wird auch für die Knotenpunkte K1 und K2 die Schaltung von Sonderprogrammen erforderlich. Da die Strukturen beider Knotenpunkte aus signaltechnischer Sicht sehr ähnlich sind, werden beide Knotenpunkte gleich betrachtet. Ziel der Signalisierung ist es, nach Eingang der Anforderung möglichst schnell die Fahrstraße für die Einsatzfahrzeuge freizuschalten. Die Freigabe der Signale soll dann bis zu 60s je Anforderung erfolgen. In der nächsten Abbildung ist ein mögliches Feuerwehronderprogramm (beispielhaft für K1) dargestellt.

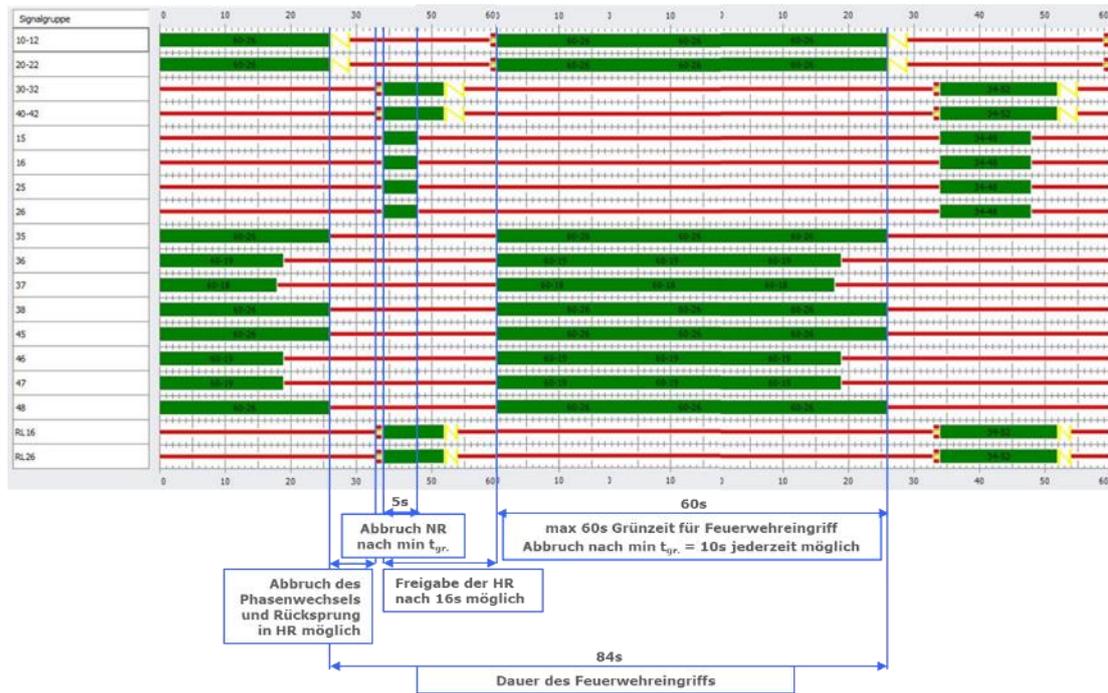
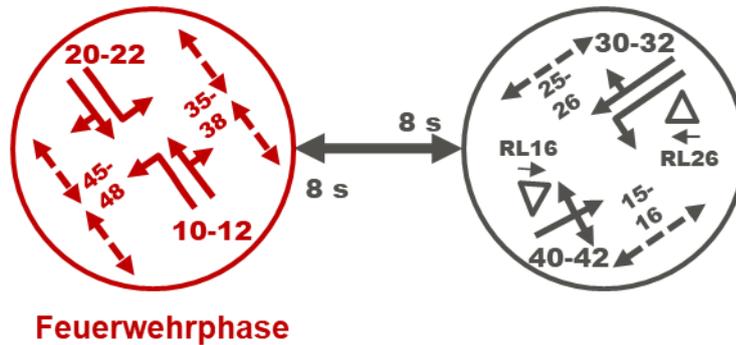


Abbildung 37: Signalisierungskonzept für die Knotenpunkte bei Feuerwehranforderung

Für diesen Lösungsvorschlag wurden überschlägig die resultierenden Grünzeiten unter Berücksichtigung der Feuerwehreingriffe ermittelt und bewertet. Unter Berücksichtigung von fünf Alarmeinsätzen in der Spitzenstunde ergeben sich die nachfolgend dargestellten möglichen Grünzeiten und Verkehrsqualitäten.



Feuerwehrphase

Bestimmung der Grünzeiten (Annahmen)

Feuerwehreingriffe (5 Eingriffe/h), erf. $t = 5 * 84 s = 420 s$
 Normalablauf, mögl. $t_{gr} = 3.600 - 420 = 3.180s \Rightarrow 53$ Umläufe

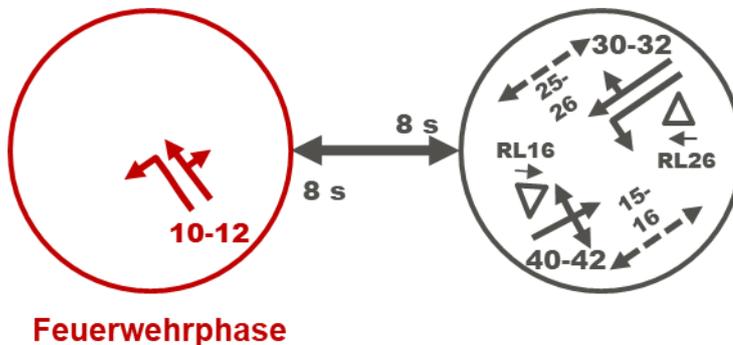
Anzahl Umläufe	5	53	Summe	Ø
	Feuerwehr- eingriff	Normal- ablauf		
	t_{gr}/t_u in s/ t_u	t_{gr}/t_u in s/ t_u	in s	t_{gr}/t_u in s/ t_u
10-11	60	26	1.678	28
20-21	60	26	1.678	28
30-31	9	18	999	16
40-41	9	18	999	16

Mögliche QSV: MS/AS



Abbildung 38: Signalisierungskonzept für die Knotenpunkte bei Feuerwehrianforderung

Alternativ zur oben dargestellten Freigabe ist denkbar, die Freigabe im Alarmfall nur für die Feuerwehr-Lastrichtung freizugeben. Alle feindlichen Richtungen würden dann gesperrt. Daraus resultiert die nachfolgend dargestellte Phasenfolge für den Einsatzfall.



Feuerwehrphase

Abbildung 39: Signalisierungskonzept für die Knotenpunkte bei Feuerwehrianforderung, Variante unter Berücksichtigung einer Sperrung für die feindlichen Verkehre

Daraus wurde das folgende mögliche Festzeitersatzprogramm zur Bewertung der Verkehrsabläufe entwickelt.

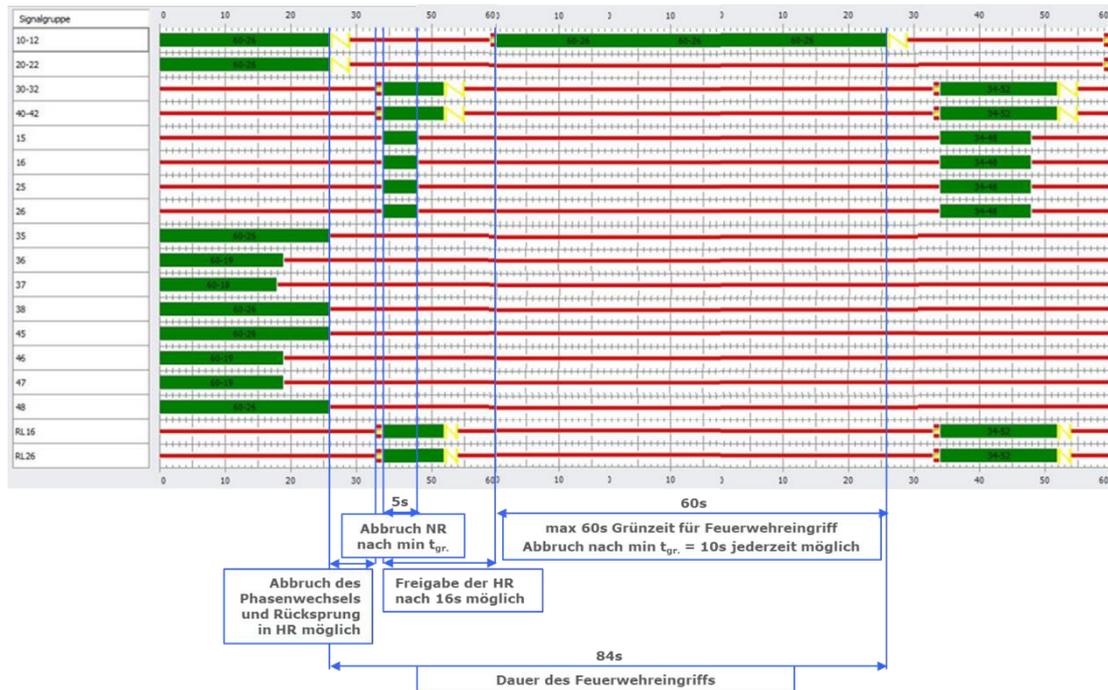


Abbildung 40: Mögliches Signalisierungskonzept für die Knotenpunkte bei Feuerwehranforderung

Auch unter Berücksichtigung dieser Phasenfolge ist eine mindestens gute Verkehrsqualität zu erwarten. Die zukünftig unter Berücksichtigung der Alarmfahrten zu erwartenden Verkehrsqualitäten sind nachstehend noch einmal zusammengefasst.



Abbildung 41: Rechnerisch ermittelte Verkehrsqualitäten für den Prognose-Planfall 2

5.5 Ergänzende Planfälle

Aufbauend auf den Prognose-Planfall 1 wurden von der Stadt zwei zusätzliche Szenarien definiert, die sich mit Sondersituationen im Bereich der Feuerwehr beschäftigen. Die Vorgaben dazu sind nachstehend aufgeführt.

Die Freiwillige Feuerwehr Kirchhellen hat ihren Dienstabend immer dienstags zwischen 19:00 Uhr und 21:00 Uhr. Ab 18:30 Uhr kommen bis zu 40 Fahrzeuge am Gerätehaus an. Nach dem Dienst verlassen die Fahrzeuge wieder die Wache, in einem Zeitraum bis ca. 23 Uhr.

Dienstags beim Dienstabend der freiwilligen Feuerwehr fahren bis zu sechs Fahrzeuge zu Übungen raus, die entweder auf dem Feuerwehrgelände oder außerhalb stattfinden.

Dazu wurden folgende Planfälle definiert.

5.5.1 Planfall 3: Zu- und Abfahrt zum Dienstabend

Die Zu- und Abfahrten für den Dienstabend liegen ausserhalb der nachmittäglichen Spitzenstunde der Normalverkehrs an diesem Knotenpunkt. Folgende Lastsituationen sind für die Feuerwehrverkehre maßgebend:

- Zufahrt: 40 Fahrzeuge im Zeitbereich 18:30 - 19:00 Uhr
- Abfahrt: 40 Fahrzeuge nach 21:00 Uhr

Maßgeblich für die Betrachtung der Leistungsfähigkeit ist die Zufahrtsituation. Die Zufahrt der Fahrzeuge erfolgt im Zeitraum zwischen 18:30 - 19:00 Uhr. Die abendliche Spitzenstunde wurde für den Zeitraum von 17:15 - 18:15 Uhr bestimmt. Die Zufahrt erfolgt insofern ausserhalb der Zwischenzeiten. In der Spitzenstunde fließen insgesamt 844 Kfz/h aus allen Zufahrten zu. Für den Zeitraum zwischen 18:30 und 19:00 wurden insgesamt 273 einführende Fahrzeuge (Verkehrserhebung 14.09.21) gemessen. Da der Bemessungszeitraum zwischen 18:30 und 19:00 Uhr lediglich 30 Minuten beträgt wurde zum Vergleich mit den Stundenwerten sowohl für die zufahrenden Fahrzeuge als auch für die in der Verkehrserhebung ermittelten Fahrzeuge, in einer vereinfachten Annahme, die Verkehrsmengen verdoppelt. Daraus ergeben sich folgende Vergleichsmengen:

- Gemessene Spitzenstunde (siehe Abbildung 9): 844 Kfz/h
- Gemessene Bemessungsstunde (hochgerechnet): $273 * 2 = 546$ Kfz/h
- Differenz Spitzenstunde - Bemessungsstunde: -298 Kfz/h
- Zusatzverkehre Feuerwehr (hochgerechnet): 80 Kfz/h
- Bilanz Spitzenstunde - Zufahrt Dienstabend: -218 Kfz/h

Aus den obenstehenden Annahmen ergibt sich auch unter Berücksichtigung der Zufahrten eine deutlich geringere Anzahl von Fahrzeugen für die Bemessungsstunde. Da bereits die Spitzenstundenbetrachtungen gute Verkehrsqualitäten ergaben, ist davon auszugehen, dass auch die Zusatzverkehre zum Dienstabend leistungsfähig abgewickelt werden können.

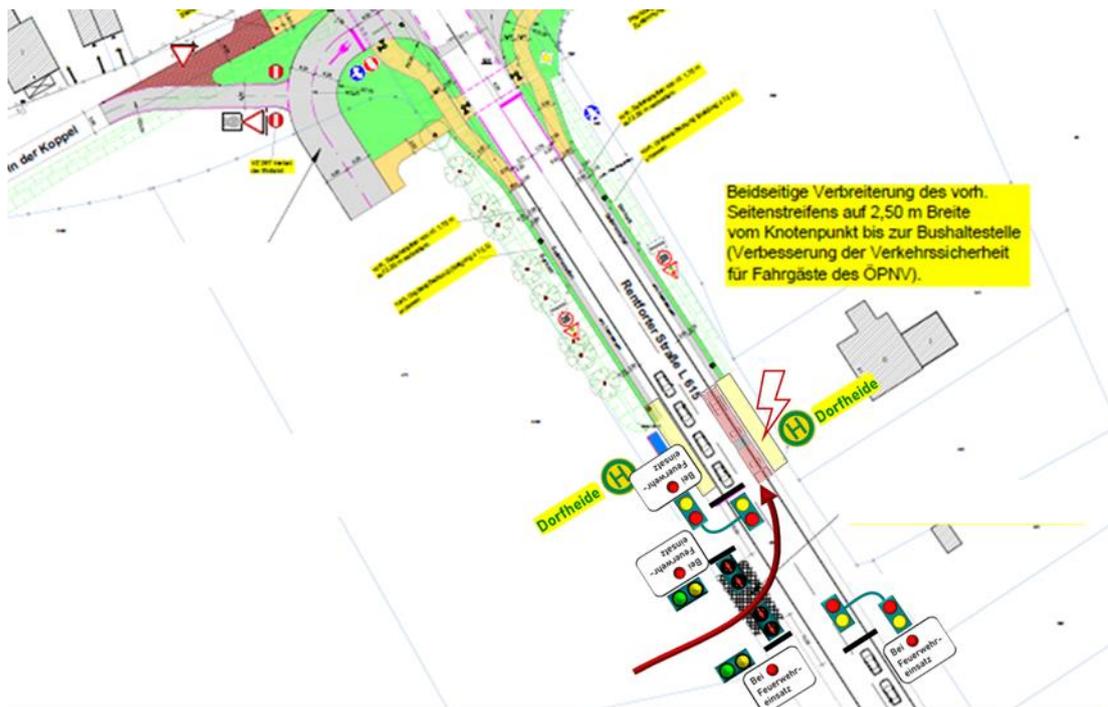
5.5.2 Planfall 4: Übungsfahrten

Am Dienstabend fahren insgesamt 6 Feuerwehrfahrzeuge zu Übungszwecken von dem Gelände der Feuerwache. Unabhängig von der Art der Ausfahrt (ohne Bevorrechtigung oder

als Alarmausfahrt) ist durch die vorstehenden Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung (Prognose-Planfälle 1 und 2) von einer leistungsfähigen Abwicklung dieser Fahrten auszugehen.

6 BERÜCKSICHTIGUNG DER BUSHALTESTELLEN

Auf der Rentforter Straße verkehrt in beiden Richtungen ein Linienbus. Die Haltestellen sind unmittelbar im Bereich der Alarmausfahrt vorgesehen. In der nachfolgenden Abbildung ist die vorgesehene Lage dargestellt.

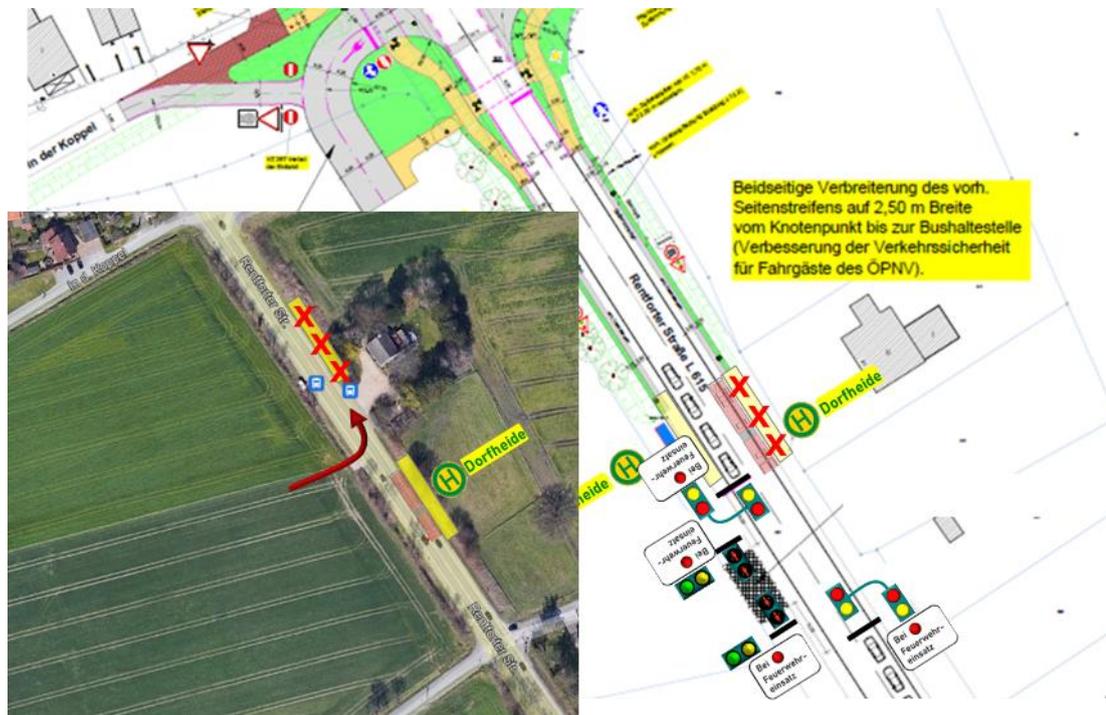


Bildquelle: Stadt Bottrop

Abbildung 42: Aktuell vorgesehene Lage der ÖPNV-Haltestelle

In Fahrtrichtung Norden liegt die Haltestelle unmittelbar hinter der Feuerwehr-Ausfahrt. Bei einem Fahrgastwechsel in FR Norden und gleichzeitigem Alarmeinsetz der Feuerwehr kommt es zu Konflikten bei der Ausfahrt. Eine Verlegung der Haltestelle wird daher dringend empfohlen.

In der nachfolgenden Abbildung ist eine mögliche Verortung südlich der FW-Ausfahrt dargestellt. In dieser Lage ist dann bei einem haltenden Bus die Alarmausfahrt der Feuerwehr in beiden Richtungen möglich.



Bildquelle: Stadt Bottrop

Abbildung 43: Mögliche Lage der ÖPNV-Haltestelle

7 ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Bottrop plant in Abstimmung mit Straßen.NRW als zuständigem Träger der Straßenbaulast der Rentforter Straße (L 615) den Ausbau des Knotenpunktes Rentforter Straße/Kirchhellener Ring/In der Koppel zu einer vollsignalgeregelten Kreuzung. In diesem Zusammenhang soll auch die Feuerwache 2, Bottrop-Kirchhellen verlegt und neugebaut werden.

Die freiwillige Feuerwache befindet sich derzeit umgeben von Wohnbebauung im Stadtteilzentrum von Kirchhellen. Der Standort bietet keine Erweiterungsmöglichkeiten. Aus diesem Grund plant die Stadt Bottrop auf einem Teil des Grundstücks „In der Koppel“ den Neubau der Feuerwache Kirchhellen. Der Neubau entsteht auf den Flurstücken 472 und 473. Die neue Feuerwache wird eine eigene Zufahrt vom Knotenpunkt Rentforter Straße/ In der Koppel/ Kirchhellener Ring sowie eine Alarmausfahrt mit direktem Anschluss an die Rentforter Straße erhalten. Es ist vorgesehen beide Erschließungen zukünftig mit einer Signalanlage zu betreiben.

Der Auftraggeber hat für die Durchführung der verkehrlichen Arbeiten eine detaillierte Aufgabenbeschreibung vorgegeben.

Neben dem eigentlichen Erschließungsknoten Rentforter Straße/Kirchhellener Ring/In der Koppel sollen auch die beiden nördlich bzw. südlich gelegenen Knotenpunkte Rentforter Straße/Hackfurthstraße und Rentforter Straße/Dortheide verkehrstechnisch untersucht werden. Insgesamt sind die drei folgenden Knotenpunkte in der Verkehrsuntersuchung zu betrachten:

- K1, Rentforter Straße/Hackfurthstraße (signalisiert),
- K2, Rentforter Straße/Kirchhellener Ring/In der Koppel (unsignalisiert) und
- K3, Rentforter Straße/Dortheide (nicht vollständig signalisierter Knotenpunkt)

Die Stadt Bottrop hat für die Bearbeitung verschiedene Planfälle vorgegeben, wobei diese auf einer fundierten Mängelanalyse aufbauen. Im Rahmen der Ermittlung der Mängelanalyse wurden umfangreiche Ortsbesichtigungen und Befahrungen im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Aktuell ist der Knotenpunkt Rentforter Straße/Hackfurthstraße vollständig signalisiert. Die Knotenpunkte Rentforter Straße/In der Koppel und Rentforter Straße/Dorfheide werden unsignalisiert betrieben. Allerdings befindet sich unmittelbar südlich der Zufahrt Dorfheide eine signalisierte Fußgängerquerung über die Rentforter Straße, die nur auf Anforderung freigeschaltet wird. Auf der Rentforter Straße existiert eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 50 km/h, die Nebenrichtungen sind teilweise verkehrsbeschränkt (Anlieger frei, Fahrradstraße, o.ä.) und weisen südlich der Rentforter Straße eine Beschränkung auf 30 km/h (Tempo-30-Zone) auf.

Die Bestandssituation wurde rechnerisch auf ihre vorhandene Verkehrsqualität bewertet. Zur Bestimmung der derzeit vorhandenen Verkehrsqualitäten wurden von der Stadt Bottrop vorhandene Verkehrserhebungen aus dem Jahr 2021 als Grundlage für rechnerische Nachweise zur Verfügung gestellt. Dabei wurden vorhandene Mengendifferenzen durch eine Harmonisierung der Werte überarbeitet.

Die Bewertung der Verkehrsabläufe erfolgte auf der Grundlage von rechnerischen Nachweisen gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS, Fassung 2015) [1] für die Analyse- und die Prognosebelastungen. Die Nachweise wurden mit dem HBS-Rechenprogramm der Arbeitsgruppe Verkehrstechnik von Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel [2] für die jeweils maßgebende Spitzenstunde erstellt.

Die rechnerischen Verkehrsnachweise ergaben für die Bestandssituation mindestens gute Verkehrsqualitäten für die untersuchten Knotenpunkte.

Darauf aufbauend wurde ein Prognose-Nullfall ermittelt. In Zusammenhang mit geplanten Städtebaulichen Entwicklungen sind im Umfeld der geplanten Feuerwehr Baumaßnahmen vorgesehen, die auch Einflüsse auf die Verkehrsabläufe an den zu untersuchenden Knotenpunkten haben. Diese Maßnahmen sind im Prognose-Nullfall berücksichtigt. Der Prognose-Nullfall berücksichtigt nach Vorgabe der Stadt Bottrop das Baugebiet "Schultenkamp" sowie eine allgemeine Verkehrszunahme von einem Prozent per annum bis zum Prognosejahr 2030. Dazu wurde bereits im Jahr 2018 die Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan „Schultenkamp“ Bottrop Kirchhellen durch das Büro Brilon, Bondzio und Weiser durchgeführt. Diese Untersuchung berücksichtigt die o.a. Vorgaben voll umfänglich und war Grundlage der weiteren Nachweise. Der Prognose-Nullfall berücksichtigt auch die Fertigstellung des Kirchhellener Rings mit dem Anschluss an den Knotenpunkt Rentforter Straße/In der Koppel.

Auf der Grundlage der ermittelten Spitzenstundenwerte für den Prognose-Nullfall wurden rechnerische Leistungsfähigkeitsnachweise geführt und ergaben mindestens befriedigende Ergebnisse für die untersuchten Knotenpunkte.

Die Wirkungen der Ansiedelung einer neuen Feuerwache wurden darauf aufbauend in zwei verschiedenen Planfällen ermittelt. Prognose-Planfall 1 stellt die Wirkungen der "Normalverkehre" (Angestellten-, Liefer- und Besucherverkehre) der geplanten Feuerwache dar. In Planfall 2 werden zusätzlich die Auswirkungen der Alarmeingriffe bei Einsatzfahrten berücksichtigt.

Einhergehend mit der Inbetriebnahme der Feuerwache werden sich auch die Verkehrsabläufe an den Knotenpunkten Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurthstraße und Rentforter

Straße/In der Koppel verändern. Die vorgesehenen Anpassungen sind in der Ermittlung der Verkehrsmengen für den Prognose-Planfall berücksichtigt.

An Knotenpunkt K1, Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurthstraße ist eine Umgestaltung so vorgesehen, dass die Linkseinbieger aus der östlichen Hackfurthstraße einen eigenen Fahrstreifen erhalten. Die Fußgänger erhalten zukünftig in jeder Zufahrt eine signalisierte Quermöglichkeit, zudem werden die aus der Hauptrichtung linksabbiegenden Radfahrer über eine indirekte Führung signaltechnisch gesichert geführt. Weiterhin wird die Bushaltestelle in Fahrtrichtung Süden hinter den Knotenpunkt verlegt.

Zur Bewertung der zukünftigen Verkehrsabläufe wurden mögliche Phasenfolgen sowie mögliche Festzeigersatzprogramme entwickelt. Diese wurden analog zu den Abläufen im Bestand auch mit einer Umlaufzeit von 60s gewählt.

Am Knotenpunkt K2, Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchhellener Ring wird zukünftig die Feuerwache angebunden. Dafür wird die Straße In der Koppel in westlicher Fahrtrichtung abgebunden. Von der Rentforter Straße ist nur noch eine Zufahrt zur Feuerwache möglich.

Alarm- und Einsatzfahrten werden über eine neue südlich gelegene Ausfahrt direkt auf die Rentforter Straße abgewickelt. Sowohl der umgestaltete Knotenpunkt als auch die neue Ausfahrt werden zukünftig signalisiert betrieben.

Auch für diesen Knotenpunkt wurde eine mögliche Phasenfolge mit zugehörigem Festzeigersatzprogramm erstellt. Da die beiden Knotenpunkte K1 und K2 für den Normalablauf koordiniert betrieben werden sollen, wurde auch für K2 eine Umlaufzeit von 60 Sekunden gewählt und für beide Knotenpunkte eine Grüne Welle erarbeitet. Die Planung zeigt aufgrund der Lage beider Knotenpunkte in den jeweiligen Teilpunkten der Grünen Welle, eine sehr gute Koordinierung.

Unter Berücksichtigung der vorstehenden Randbedingungen wurden rechnerische Leistungsfähigkeitsnachweise für den Prognose-Planfall 1 geführt. Die Ergebnisse zeigen, dass auch unter Berücksichtigung der Neuplanungen und der Feuerwache eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität ermittelt werden kann.

Aufbauend auf den Prognose-Planfall 1 wurden gemeinsam mit der Feuerwehr Bottrop verschiedene Einsatzszenarien definiert, die insgesamt einen Worst-Case für die Spitzenstunden abbilden. Folgende Alarm-Eingriffe sollten bei der Berechnung der zukünftigen Leistungsfähigkeiten berücksichtigt werden:

- Das Ausrücken erfolgt über eine Zufahrt direkt auf die Rentforter Straße. Eine Sicherung der Ausfahrt erfolgt über eine neue Lichtsignalanlage.
- Eine Sperrung der Hauptrichtung erfolgt nur bei Alarmausfahrt, nicht bei der Rückkehr.
- 2 Einsätze/h Rettungsdienst (Annahme: nur Ausfahrt Rettungswagen, Notarztwagen an Rettungswache 1) max. Sperrzeit = 60 s → Gesamtsperrzeit = 120 s.
- 1 Einsatz/h Brandschutz und Hilfeleistung, Annahme: je Einsatz 4 Fahrzeuge,
 - – Fahrzeug 1 und 2 gemeinsam, Sperrzeit = 60 s,
 - – Fahrzeug 3 und 4 jeweils im Abstand von ca. 3 – 5 Minuten, Sperrzeit jeweils 60 s → Gesamtsperrzeit für einen Brandschutz bzw. Hilfeleistungseinsatz = 180 s.
- Worst-Case: Ausrücken in Fahrtrichtung Norden über die Knotenpunkte Rentforter Straße/In der Koppel und Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurthstraße.

In Zusammenhang mit der verkehrstechnischen Absicherung der nach Alarmierung ausrückenden Einsatzfahrzeuge müssen an den vorgesehenen Lichtsignalanlagen (K1 und K2) Sonderprogramme geschaltet werden. Darüber hinaus wird die Alarmausfahrt an der Feuerwache signaltechnisch gesichert. Dafür sind für den Kfz-Verkehr der Hauptrichtung 2-feldige Signale (Rot-Gelb) vorgesehene. Die Freigabe der Ausfahrt erfolgt ebenfalls über 2-feldige Signal (Grün-Gelb). Die, die Ausfahrt querenden Fußgänger sollen nach Vorgabe der Stadt ebenfalls signaltechnisch gesichert werden. Es ist vorgesehen die Signalanlage ohne Anforderungen in Dunkel zu stellen. Nach Anforderung durch Rettungswagen oder Feuerwehr wird die Hauptrichtung sofort gesperrt. Durch die erforderlichen Zwischenzeiten kann das Ausfahrtsignal für die Feuerwehr frühestens nach 16 Sekunden in Grün geschaltet werden.

Die Bewertung der Verkehrsabläufe zeigt unter den angenommenen Randbedingungen (insgesamt fünf Einsätze (Rettungswagen/Feuerwehr)) ausreichende Leistungsreserven (>> 100%).

Gemäß der Vorgabe der Feuerwehr soll für alle Einsätze ein Ausrücken der Einsatzfahrzeuge in Fahrtrichtung Nord angenommen werden. Da die Feuerwehrfahrzeuge auch an den nachfolgenden signalisierten Knotenpunkten berücksichtigt werden sollen, wird auch für die Knotenpunkte K1 und K2 die Schaltung von Sonderprogrammen erforderlich. Da die Strukturen beider Knotenpunkte aus signaltechnischer Sicht sehr ähnlich sind, werden beide Knotenpunkte gleich betrachtet. Ziel der Signalisierung ist es, nach Eingang der Anforderung möglichst schnell die Fahrstraße für die Einsatzfahrzeuge freizuschalten. Die Freigabe der Signale soll bis zu 60s je Anforderung erfolgen. Die Vorzugsvariante der Stadt Bottrop ist, die Freigabe der Signale im Alarmfall nur für die Feuerwehr-Lastrichtung freizugeben. Alle feindlichen Richtungen würden dann gesperrt.

Auch unter Berücksichtigung dieser Phasenfolge ist an den Knotenpunkten K1, Rentforter Straße/Oberhofstraße/Hackfurthstraße und K2, Rentforter Straße/In der Koppel/Kirchheller Ring eine mindestens gute Verkehrsqualität zu erwarten.

Auf der Rentforter Straße verkehrt in beiden Richtungen ein Linienbus. Die Haltestellen sind unmittelbar im Bereich der Alarmausfahrt vorgesehen. In Fahrtrichtung (FR) Norden liegt die Haltestelle unmittelbar hinter der Feuerwehr-Ausfahrt. Bei einem Fahrgastwechsel in FR Norden und gleichzeitigem Alarmeinsatz der Feuerwehr kommt es zu Konflikten bei der Ausfahrt. Eine Verlegung der Haltestelle wird daher dringend empfohlen.

Verkehrstechnisch sinnvoll ist eine Verlegung der Haltestelle südlich der Feuerwehr-Ausfahrt. In dieser Lage ist auch bei einem haltenden Bus die Alarmausfahrt der Feuerwehr in beide Richtungen möglich. Der Auftraggeber prüft die bauliche Umsetzbarkeit.

Die ergänzenden Untersuchungen für die Zu- und Abfahrten sowie die Übungsfahrten während des Dienstabends der Feuerwehr ergeben auch dafür eine mögliche leistungsfähige Abwicklung der Verkehre.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die möglichen Verkehrsabläufe unter Berücksichtigung der Entwicklungen des Prognose-Nullfalls, der Inbetriebnahme der Feuerwehr im Untersuchungsbereich und der vorgeschlagenen Maßnahmen auch zukünftig leistungsfähig abgewickelt werden können.