

Verkehrsgutachten

Zur geplanten Erweiterung der Rettungswache Hattinger Straße 410 zu einer gemeinsamen Rettungs- und Feuerwache

Empfänger:

Stadt Bochum, Tiefbauamt

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Jörg Herold

Lukas Köster, M. Sc.

Essen, den 11.06.2021, Version 6

TSC Beratende Ingenieure für
Verkehrswesen GmbH & Co. KG

Am Alfredusbad 2
45133 Essen
service@mvup.de

T +49 201 649104-20
F +49 201 649104-49
www.mvup.de

Inhaltsverzeichnis	Seite
0 Informationen zum Dokument.....	3
0.1 Dokumentenverzeichnis	3
0.2 Versionsverzeichnis.....	3
0.3 Referenzierte Dokumente.....	3
0.4 Abkürzungsverzeichnis.....	3
1 Ausgangslage und Aufgabenstellung.....	4
2 Überprüfung der Planung auf Belange der Verkehrssicherheit	6
2.1 Signalisierung des Knotenpunkts Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße	6
2.2 Fahrten zwischen der Fahrzeughalle und dem rückwärtigen Übungsplatz	8
3 Leistungsfähigkeitsbetrachtung	10
3.1 Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße	10
3.2 Ermittlung der Verkehrsqualität an Knotenpunkten	11
3.3 Methodik.....	11
3.4 Bewertung der Verkehrsqualität.....	13
4 Fazit	15
5 Literatur	16
6 Anhang.....	17

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Luftbild der heutigen Rettungswache	4
Abbildung 2: Geplante Feuer- und Rettungswache	5
Abbildung 3: Signallageplan Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße nach Umgestaltung	6
Abbildung 4: Phasenfolgeplan nach Umsetzung des Bauvorhabens	7
Abbildung 5: Sichtdreieck an der Ausfahrt vom rückwärtigen Park-/Übungsplatz	9
Abbildung 6: Verkehrsbelastungen in der Tagesspitze	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Grenzwerte der mittleren Wartezeit zum Erreichen der Qualitätsstufen gemäß HBS	11
Tabelle 2: Definition der Qualitätsstufen gemäß HBS 2015.....	12
Tabelle 3: Verkehrsqualitäten nach HBS 2015 am Knotenpunkt Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße ...	13

0 Informationen zum Dokument

0.1 Dokumentenverzeichnis

Dokumentenname: Verkehrsgutachten zur geplanten Erweiterung der Rettungswache Hattinger Straße 140
zu einer gemeinsamen Rettungs- und Feuerwache.

Dateiname: BO-FW1_Bericht_210611_V6.docx

0.2 Versionsverzeichnis

Version	Datum	Bearbeiter	Bemerkungen
1	28.05.2021	Köster	Ersterstellung
6	11.06.2021	Herold	Abschlussprüfung

0.3 Referenzierte Dokumente

entfällt

0.4 Abkürzungsverzeichnis

FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
h	Stunde
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
Kfz	Kraftfahrzeug
LV	Leichtverkehr
Lkw	Lastkraftwagen
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
s	Sekunde
SV	Schwerverkehr
TSC	Traffic System Consulting, Beratende Ingenieure für Verkehrswesen

1 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Die Feuerwehr Bochum plant den Ausbau der bestehenden Rettungswache 4 an der Hattinger Straße 410 zu einer gemeinsamen Rettungs- und Feuerwache.

Die heutige Rettungswache liegt direkt an dem signalisierten Knotenpunkt Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße, der aufgrund der hohen verkehrlichen Bedeutung der Hattinger Straße ein entsprechendes Verkehrsaufkommen aufweist. Die Heinrich-König-Straße ist eine vom Knoten wegführende Einbahnstraße. Auf der Hattinger Straße verkehren auf mittig liegenden Gleisen die Straßenbahnlinien 308/318 in einem 7,5 Minuten Takt je Richtung. Abbildung 1 zeigt ein Luftbild der heutigen Rettungswache.



Abbildung 1: Luftbild der heutigen Rettungswache (Quelle: luftbilder.geoportal.ruhr, abgerufen am 11.06.2021)

Die Planung sieht vor, die Wache zu verbreitern und zu einer Feuer- und Rettungswache auszubauen. Damit einhergehend ist die signalisierte Furt für zu Fuß Gehende in der südlichen Zufahrt der Hattinger Straße um ca. 10 – 15 m in Richtung Südwesten zu verlegen. Für die neue Lichtsignalanlage sind die Zwischenzeiten zu berechnen, eine Festzeitplanung zu erstellen und darauf aufbauend Leistungsfähigkeitsnachweise nach dem HBS 2015 zu erstellen.

Hinter der neuen Feuerwache ist ein Parkplatz/Übungsplatz sowie eine Waschanlage für die Einsatzfahrzeuge geplant. Um von dem straßenseitigen Vorplatz zum Übungsplatz zu gelangen, müssen die Einsatzfahrzeuge den öffentlichen Straßenraum vor der Feuerwache in Anspruch nehmen. Sowohl für diese Fahrmanöver als auch für den Ausrückvorgang im Alarmfall ist die Verkehrssicherheit der vorliegenden Planung zu bewerten und es sind Lösungsansätze für eine Optimierung zu erarbeiten. Abbildung 2 zeigt die geplante Feuer- und Rettungswache.

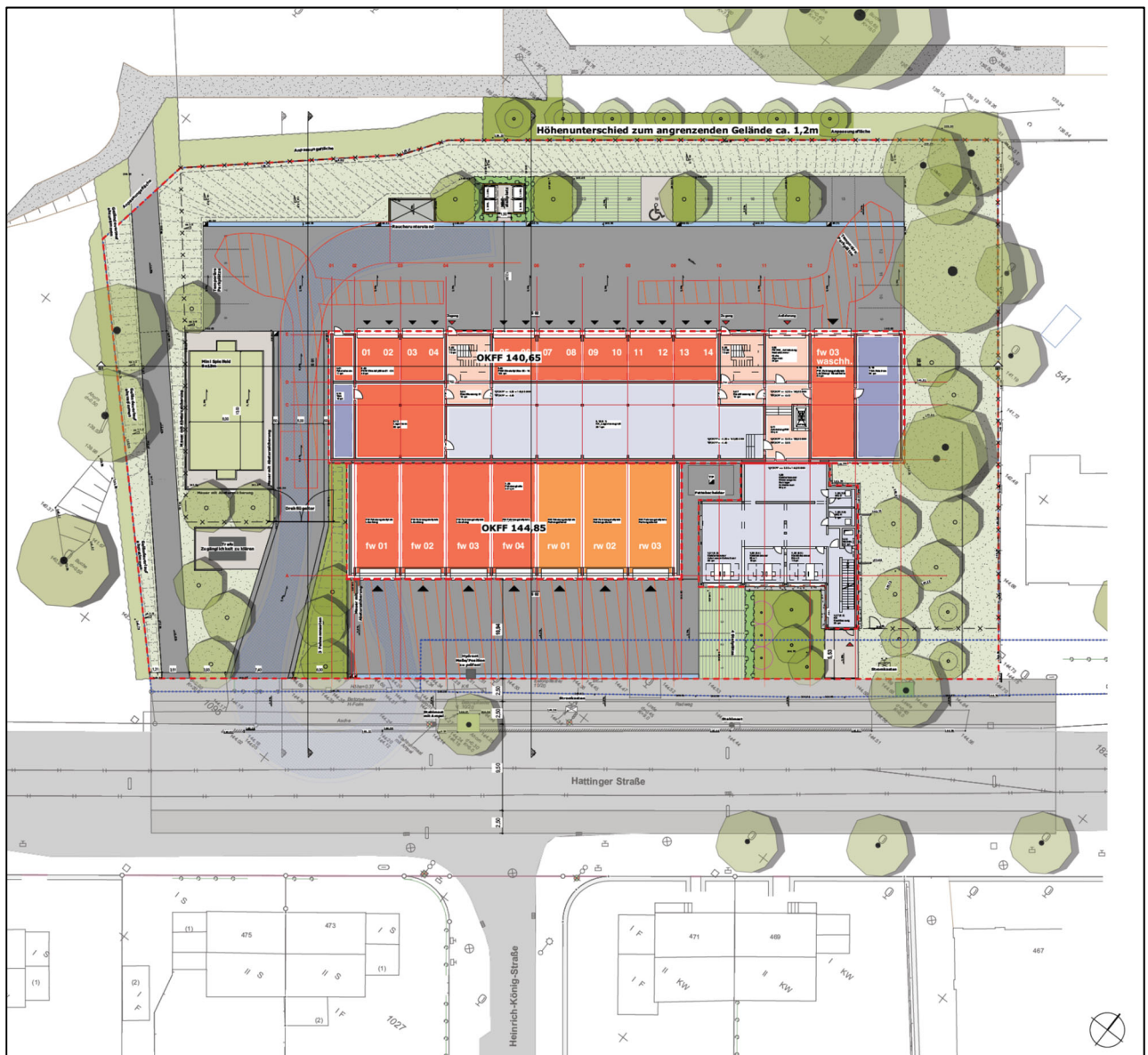


Abbildung 2: Geplante Feuer- und Rettungswache (Quelle: Stadt Bochum)

2 Überprüfung der Planung auf Belange der Verkehrssicherheit

In diesem Schritt wird die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Planung hinsichtlich der Verkehrssicherheit für alle Verkehrsarten und Verkehrsteilnehmenden überprüft, bewertet und es werden Lösungsvorschläge für eine Optimierung erarbeitet. Insbesondere werden folgende Punkte betrachtet:

- Ein- und Ausfallsituation im Alarmfall, getrennt nach Einsatzgröße (z. B. Ausrücken eines Rettungswagens oder Ausrücken des gesamten Löschzuges)
- Empfohlene Beschilderung und signaltechnische Einrichtung zur Sicherstellung der konfliktfreien Ausfahrt der Einsatzfahrzeuge im Alarmfall
- Ein-/Ausfallsbereich zum rückwärtigen Parkplatz/Übungsplatz
- Wendefahrten der Einsatzwagen, um vom straßenseitigen Vorplatz zum hinteren Übungsplatz, zur Waschanlage und zurück zu gelangen

2.1 Signalisierung des Knotenpunkts Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße

Aufgrund des erweiterten Ausfallsbereichs der Feuerwehr wird die Furt für zu Fuß Gehende auf der Hattinger Straße um 12,50 m in Richtung Südwesten verschoben. Damit liegt sie zukünftig zwischen der Zufahrt zum Park-/Übungsplatz und dem Vorplatz der Rettungs- und Feuerwache. Die Haltelinie der Signalgruppe K1 wird ebenfalls nach Südwesten verschoben, sodass sie künftig unmittelbar an der verschobenen Furt für zu Fuß Gehende auf der Hattinger Straße liegt.



Abbildung 3: Signallageplan Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße nach Umgestaltung

Um den Löschzügen der Feuerwehr ein zügiges und sicheres Ausrücken zu ermöglichen, ist die Einrichtung eines Vorsignals (K3 und ST3) nordöstlich der Feuerwehrezufahrt zu empfehlen.

Abbildung 4 zeigt den geplanten Phasenfolgeplan. Die Standard-Phasenfolge ohne einen Feuerwehr-Eingriff ist 1 – 2 – 4 – 1.

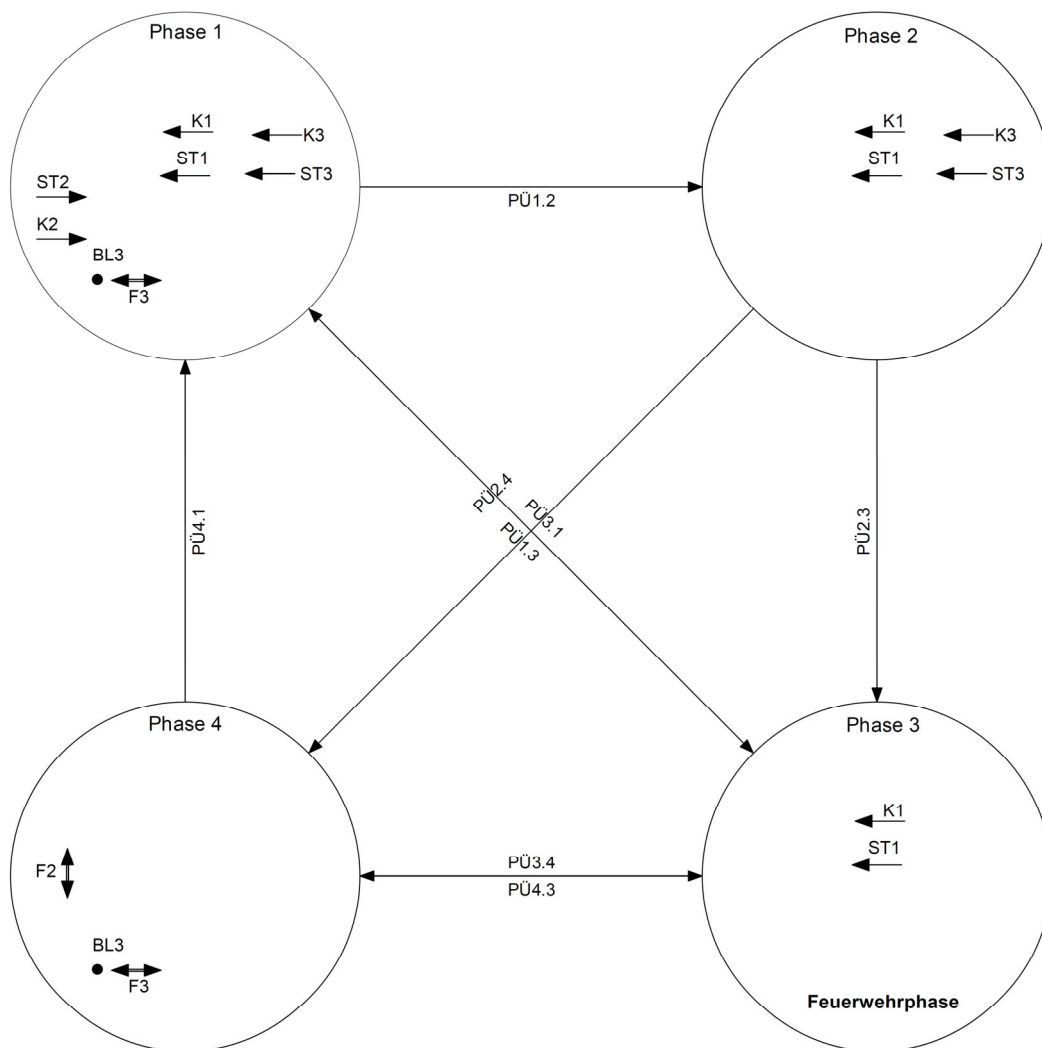


Abbildung 4: Phasenfolgeplan nach Umsetzung des Bauvorhabens

Ohne eine Anforderung steht die LSA in **Phase 1** in der Grundstellung „Haupttrichtung-Dauergrün“. Abbiegende Fahrzeuge in Richtung Heinrich-König-Weg werden durch den Fußgänger-Schutzblinker BL3 vor zu Fuß Gehenden über die Furt F3 gewarnt.

Bei Anforderung der Fußgängerphase wird zunächst in **Phase 2** geschaltet, in der die Signalgruppen K2/ST2 sowie das Fußgänger-Signal F3 gesperrt werden. Linksabbieger, die zuvor auf den Straßenbahngleisen standen, um auf eine Lücke im Gegenverkehr zu warten, können in dieser Phase frei abfließen. Eine eventuell dahinter wartende Straßenbahn kann ebenfalls noch die Furt überqueren, bevor in die Fußgänger-Phase geschaltet wird.

Phase 3 ist eine Sonderphase, die nur bei einer Anforderung durch die Feuerwehr geschaltet wird. In dieser Phase werden alle Signalgruppen gesperrt, mit Ausnahme von K1/ST1. In dieser Phase wird der Bereich vor der Feuerwache geräumt und der Löschzug kann konfliktfrei in alle Richtungen ausrücken. Phase 3 sollte seitens der Feuerwehr nur dann angefordert werden, wenn tatsächlich ein Löschzug ausrückt. Im Falle eines Rettungseinsatzes kann ein einzelnes Fahrzeug unter Nutzung der Sondersignale (Blaulicht und Martinshorn) auch ohne die Feuerwehrphase ausrücken, so wie es bereits heute der Fall ist. Somit werden die Beeinträchtigungen für den Verkehr auf der Hattinger Straße auf wenige Einsätze pro Tag minimiert. Die Phase 3 kann durch eine aktive Abmeldung aus der Leitstelle beendet werden. Erfahrungswerte aus anderen Städten zeigen jedoch, dass die Abmeldung häufig vergessen wird. Daher ist bei der Versorgung der LSA-Steuerung eine Zwangsabmeldedauer zu parametrieren.

In **Phase 4** wird die Fußgängerfurt F2 freigegeben. Weiterhin wird auch die Furt F3 wieder freigegeben.

Für den Übergang von Phase 2 nach Phase 4 sind zwei Varianten denkbar:

- Variante 1: In der im Phasenfolgeplan dargestellten Variante wird bei jeder Anforderung der zu Fuß Gehenden das Vorsignal K3/ST3 einige Sekunden vor dem Grünende des Hauptsignals K1/ST1 gesperrt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der Bereich vor der Feuerwehrausfahrt stets im Phasenwechsel geräumt wird.
- Variante 2: In der zweiten Variante würde das Vorsignal nur im Fall eines Feuerwehreinsatzes gesperrt. In Phase 4 wäre K3/ST3 also freigegeben, d. h. dass auf der Hattinger Straße wartende Fahrzeuge während der Freigabe des Fußgänger-Signals F3 vor der Feuerwehrausfahrt stünden. Sofern ein Löschzug in diesem Moment die Halle verlassen müsste, könnte es zu einem gewissen Zeitverlust kommen, bis die wartenden Fahrzeuge den Ausfahrtsbereich geräumt haben.

2.2 Fahrten zwischen der Fahrzeughalle und dem rückwärtigen Übungsplatz

Nach der Umgestaltung des Knotenpunktes Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße befindet sich die Furt für zu Fuß Gehende auf der Hattinger Straße zwischen dem Ein-/Ausfahrtsbereich zum rückwärtigen Park- bzw. Übungsplatz und dem Vorplatz, auf dem sich die Stellplätze der Einsatzfahrzeuge befinden. Aus betrieblichen Gründen ist es erforderlich, dass die Einsatzfahrzeuge der Feuerwehr aus der Halle über den Vorplatz zum rückwärtigen Übungsplatz und zurück fahren. Diese Fahrten finden laut Angaben der Stadt Bochum ca. 3-mal wöchentlich statt. Dabei müssen die Fahrzeuge öffentlichen Straßenraum in Anspruch nehmen.

Auf der Fahrt vom Vorplatz der Feuer- und Rettungswache zum rückwärtigen Übungsplatz überfahren die Fahrzeuge neben dem Gehweg und dem nach Westen führenden Fahrstreifen der Hattinger Straße auch die Fußgängerfurt.

Bei der Rückfahrt vom rückwärtigen Übungsplatz zum Vorplatz werden neben dem Gehweg und der Furt für zu Fuß Gehende beide Fahrstreifen der Hattinger Straße in Anspruch genommen. Da die Ausfahrt des Park-/Übungsplatzes im Gegensatz zu dem Ausfahrtbereich des Vorplatzes vergleichsweise schmal ausfällt, ist hier besonders auf die Einhaltung der Sichtbeziehungen gemäß den Richtlinien zur Anlage von Stadtstraßen (RAST 06) zu achten.

Aufgrund der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Höntroper Straße von 50 km/h im Bereich der zukünftigen Ausfahrt des Park-/Übungsplatzes schreibt die RAS 06 für die Sichtfelder auf bevorrechtigte Kraftfahrzeuge eine Schenkellänge (l) von 70 m vor.

Die daraus resultierenden Sichtfelder sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt (blaue Schraffur).



Abbildung 5: Sichtdreieck an der Ausfahrt vom rückwärtigen Park-/Übungsplatz

Die Untersuchung zeigt, dass die Sicht auf von Westen kommende Kraftfahrzeuge als unkritisch zu bewerten ist. Die Sicht auf von Osten kommende Fahrzeuge wird hingegen durch den Baum auf dem Gehweg im Ausfahrbereich der Rettungs- und Feuerwache beeinträchtigt (siehe Abbildung 5). Aufgrund des Standortes unmittelbar vor der Fahrzeughalle ist aber davon auszugehen, dass dieser Baum im Zuge der Erweiterung der Feuerwache gefällt wird.

Aufgrund der räumlichen Nähe der Ausfahrt zur Fußgängerfurt sollte aus Sicherheitsgründen das Linkseinbiegen nach Osten auf die Hattinger Straße ausschließlich Einsatzfahrzeugen der Feuer- und Rettungswache gestattet werden. Für alle anderen Fahrzeuge sollte mit dem Zeichen 209 (Vorgeschriebene Fahrtrichtung Rechts) in Verbindung mit dem Zusatzzeichen 1026-33 (Einsatzfahrzeuge frei) nur das Rechtseinbiegen in die Hattinger Straße gestattet werden.

Aufgrund der insgesamt guten Sichtbeziehung sind die Fahrmanöver vom Vorplatz der Rettungs- und Feuerwache zum rückwärtigen Übungsplatz und zurück verkehrssicherheitstechnisch als unkritisch zu bewerten. Zudem ist die Häufigkeit der Fahrmanöver als gering einzuschätzen. Hinzu kommt, dass das zu erwartende Aufkommen an zu Fuß Gehenden im Bereich der Rettungs- und Feuerwache eher gering ausfällt, da der Gehweg nördlich der Hattinger Straße aus Osten kommend hinter der Wache endet und von dort nur ein Fußweg zum nördlich gelegenen Friedhof führt.

3 Leistungsfähigkeitsbetrachtung

Es werden zwei Fälle betrachtet, der Analyse-Nullfall und der Analyse-Planfall. Der Analyse-Nullfall stellt die bestehende Situation dar. Der Analyse-Planfall betrachtet den Zustand nach Inbetriebnahme der Erweiterung der Rettungswache Hattinger Straße 410 zu einer gemeinsamen Rettungs- und Feuerwache und dem Umbau der Lichtsignalanlage.

Da der durch die Erweiterung der Rettungswache zu erwartende Mehrverkehr sehr gering ausfällt, wird an dieser Stelle auf eine Verkehrserzeugungsrechnung verzichtet und auch für den Analyse-Planfall die Verkehrsbelastungen im Bestand angesetzt.

3.1 Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße

Als Bemessungsverkehrsbelastung für den Knotenpunkt Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße wurden seitens der Stadt Bochum Verkehrszahlen aus einem Verkehrsmodell in Form des durchschnittlichen werktäglichen Verkehrs (DTV_w) zur Verfügung gestellt. Die Tagesspitze wird in Abstimmung mit der Stadt Bochum mit 10 % des DTV_w angesetzt.

In der folgenden Abbildung sind die Verkehrszahlen der Tagesspitze getrennt nach Leichtverkehr $\leq 3,5$ t und Schwerverkehr $> 3,5$ t dargestellt. Die Addition der beiden Werte ergibt die Verkehrsmenge in Kfz.

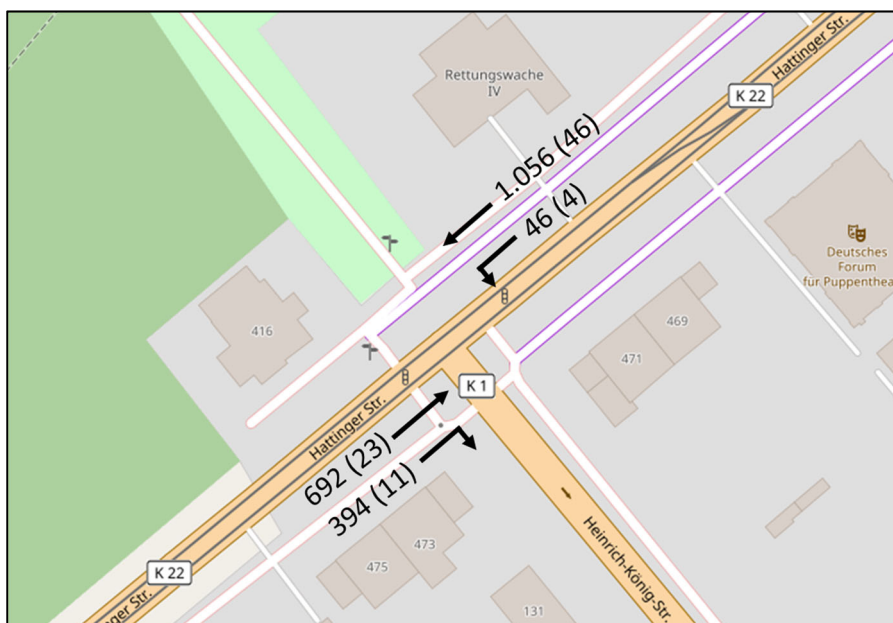


Abbildung 6: Verkehrsbelastungen in der Tagesspitze (Kartengrundlage: openstreetmap.de)

3.2 Ermittlung der Verkehrsqualität an Knotenpunkten

3.3 Methodik

Die Bewertung der Verkehrsqualität erfolgt gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015). Das Verfahren basiert auf der Berechnung einer mittleren Wartezeit pro Fahrzeug für die einzelnen Verkehrsströme. Diese Wartezeiten sind das entscheidende Kriterium für die Einstufung eines Knotenpunktes in eine von sechs Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV). Für signalisierte Knotenpunkte gelten andere Grenzwerte als für vorfahrtgeregelte Knotenpunkte.

Die Qualitätsstufen sind entsprechend einem Schulnotensystem aufgebaut, wobei QSV A einem „sehr gut“ entspricht und QSV F einem „ungenügend“. Gemäß HBS soll bei Neuplanungen in der verkehrlichen Spitzenstunde QSV D („ausreichend“) erreicht werden.

Tabelle 1: Grenzwerte der mittleren Wartezeit zum Erreichen der Qualitätsstufen gemäß HBS

Stufe	Qualität des Verkehrsablaufs	Mittlere Wartezeit für Kfz-Verkehr an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage
A	sehr gut	$\leq 20 \text{ s}$
B	gut	$\leq 35 \text{ s}$
C	befriedigend	$\leq 50 \text{ s}$
D	ausreichend	$\leq 70 \text{ s}$
E	mangelhaft	$> 70 \text{ s}$
F	ungenügend	Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q_i über der Kapazität C_i liegt ($q_i > C_i$)

Die Definition der Qualitätsstufen für signalisierte Knotenpunkte gemäß HBS ist in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 2: Definition der Qualitätsstufen gemäß HBS 2015

Stufe	Qualität des Verkehrsablaufs	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
A	sehr gut	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
B	gut	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.
C	befriedigend	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.
D	ausreichend	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.
E	mangelhaft	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.
F	ungenügend	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.

3.4 Bewertung der Verkehrsqualität

Für den Analyse-Nullfall und Analyse-Planfall ergeben sich für die einzelnen Knotenpunktzufahrt die nachfolgend aufgelisteten Verkehrsqualitäten. Die detaillierten Berechnungen sind im Anhang beigefügt.

Tabelle 3: Verkehrsqualitäten nach HBS 2015 am Knotenpunkt Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße

Knotenpunkt	Szenario	Analyse-Nullfall	Analyse-Planfall
	Verkehrsbelastung	Verkehrsmodell Stadt Bochum	Verkehrsmodell Stadt Bochum
	Verkehrsführung	heutige Verkehrsführung	Verschiebung der Fußgängerfurt + angepasste Signalisierung (Variante 2)
	Zeitbereich	Tagesspitze	Tagesspitze
Signalgruppe, Zufahrt			
Hattinger Straße/ Heinrich-König-Straße	K2, Hattinger Straße West	B	B
	K1, Hattinger Straße Ost	C	B
	K3, Hattinger Straße Ost, Vorsignal		E

Im Analyse-Nullfall kann der Verkehr in der Tagesspitze in allen Zufahrten des Knotenpunktes leistungsfähig abgewickelt werden. Die westliche Zufahrt (Signalgruppe K2) weist dabei die Qualitätsstufe B auf, die östliche Zufahrt (Signalgruppe K1) die Qualitätsstufe B. Das Vorsignal K3 existiert im Bestand nicht.

Zu Fuß Gehende erhalten für die Überquerung der Furt F2 eine Freigabezeit von 8 Sekunden. Dies ist gemäß RiLSA für optische Fußgänger-Signale ausreichend, da während der Freigabezeit nur die halbe Furtlänge zurückgelegt werden muss.

Für den Analyse-Planfall wurde ein neues Signalprogramm entworfen. Dabei wird unterstellt, dass mit dem Umbau der Lichtsignalanlage akustische und taktile Freigabesignale für Sehbehinderte installiert werden. Dann ist die Freigabezeit für die Furt F2 so zu bemessen, dass die gesamte Furtlänge überquert werden kann. Konkret sind dies hier 13 s.

Für den Fall, dass das geplante Vorsignal (K3, ST3) bei jeder Anforderung der zu Fuß Gehenden gesperrt wird (Variante 1), ist im Analyse-Planfall eine Verringerung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße zu erwarten. Die von Osten kommende Zufahrt der Hattinger Straße am Vorsignal (K3, ST3) erreicht nun die Qualitätsstufe E für den Fall, dass zu Fuß Gehende die Phase 4 in jedem Umlauf anfordern. Um die Qualitätsstufe D zu erreichen, bräuchte der Verkehrsstrom an der Signalgruppe K3, ST3 lediglich eine um 1 Sekunde verlängerte Freigabezeit. In der Realität ist allerdings von einer deutlich besseren Verkehrsqualität auszugehen, da eine Anforderung der zu Fuß Gehenden in jedem Umlauf unwahrscheinlich ist.

Für den Fall, dass das geplante Vorsignal (K3, ST3) ausschließlich in der Feuerwehrphase (Ph 3) gesperrt wird (Variante 2), kann unabhängig von der Anforderung der zu Fuß Gehenden von einer deutlich besseren Verkehrsqualität ausgegangen werden.

Der Rückstau des Rechtsabbiegenden von der Hattinger Straße in die Heinrich-König-Straße übersteigt sowohl im Analyse-Nullfall als auch im Analyse-Planfall die Länge des Abbiegefahrstreifens. Aufgrund der großen Breite des Geradeausfahrstreifens ist allerdings davon auszugehen, dass die Geradeausfahrenden an den wartenden Rechtsabbiegenden vorbeifahren können und somit nicht negativ in der Leistungsfähigkeit beeinflusst werden.

Die Aktivierung der Feuerwehr-Vorrangschaltung stellt einen Sondereingriff dar, der keinen Einfluss auf die rechnerische Leistungsfähigkeit der Lichtsignalanlage hat. Im Einsatzfall wird der Verkehr auf der Hattinger Straße kurzzeitig zum Erliegen kommen, bis der Löschzug ausgerückt ist. In den anschließenden Umläufen wird sich der Stau dann aber innerhalb kurzer Zeit wieder auflösen.

Da Rettungswagen bereits zum heutigen Zeitpunkt auch ohne das geplante Vorsignal problemfrei ausrücken können, sollte die Feuerwehrphase in Zukunft ausschließlich im Falle eines Löschzeugeinsatzes geschaltet werden. Die Großfahrzeuge der Feuerwehr rücken nach Angaben der Stadt Bochum zu ca. 2 Einsätzen pro Tag aus. Aufgrund der geringen Fallzahl sind durch die Schaltung der Feuerwehrphase keine Leistungseinbußen der Verkehrsqualität auf der Hattinger Straße, insbesondere bei den dort verkehrenden Straßenbahnen, zu erwarten.

4 Fazit

Die Feuerwehr Bochum plant den Ausbau der bestehenden Rettungswache 4 an der Hattinger Straße 410 zu einer gemeinsamen Rettungs- und Feuerwache. Aufgrund eines vergrößerten Ausfahrbereichs der zukünftigen Rettungs- und Feuerwache ist eine Verschiebung der Furt für zu Fuß Gehende auf der Hattinger Straße notwendig, sodass sie nun zwischen dem Vorplatz der Wache im Osten und der Zufahrt zum Park- und Übungsplatz im Westen liegt. Mit dem Ausbau wird eine Überarbeitung der Signalisierung des Knotenpunkts Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße notwendig. Im Zuge dessen wurde auch die Leistungsfähigkeit und die Verkehrssicherheit der vorliegenden Planung geprüft.

Um ein zügiges und sicheres Ausrücken der Löschzüge der Feuerwehr zu gewährleisten, wird die Einrichtung eines Vorsignals östlich des Ausfahrbereichs der Rettungs- und Feuerwache empfohlen. Dabei kommen zwei Signalisierungsvarianten in Frage. In der ersten Variante erfolgt eine Sperrung des Vorsignals bei jeder Anforderung der zu Fuß Gehenden an der Furt auf der Hattinger Straße, in der zweiten Variante wird das Vorsignal ausschließlich in der Feuerwehrphase gesperrt. Um einen zu häufigen Einsatz der Feuerwehrphase und die damit einhergehenden Leistungsfähigkeitseinbußen auf der Hattinger Straße zu vermeiden, sollte die Feuerwehrphase nur beim Ausrücken der Löschzüge, nicht aber beim Ausrücken einzelner Rettungswagen geschaltet werden.

Die Wendefahrten der Einsatzfahrzeuge vom Vorplatz der Wache zum rückwärtigen Übungsplatz sind hinsichtlich der Verkehrssicherheit als unproblematisch einzuschätzen. Zur Einhaltung der Sichtbeziehungen ist zu klären, ob der Baum, der in der Plangrundlage vor dem künftigen Ausfahrbereich der Rettungs- und Feuerwache tatsächlich dort verbleiben soll. Aufgrund möglicher Sichtbehinderungen wäre dann abzuwägen, ob der Baum gefällt werden sollte.

Der Leistungsfähigkeitsnachweis für den Knotenpunkt Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße ergibt im Analyse-Nullfall insgesamt eine befriedigende Verkehrsqualität. Dabei ist unterstellt, dass zu Fuß Gehende über die Hattinger Straße in jedem Umlauf anfordern und eine Freigabezeit von 8 s erhalten.

Im Analyse-Planfall ist unterstellt, dass ein barrierefreier Ausbau der Lichtsignalanlage mit akustischen und taktilen Freigabesignalen erfolgt. Damit verbunden erhöht sich die Mindestfreigabezeit für die Furt F2 auf 13 s. Bei Anforderung der Fußgänger-Freigabe in jedem Umlauf würde sich die Leistungsfähigkeit für den Kfz-Verkehr am Vorsignal (K3, ST3) rechnerisch auf Qualitätsstufe E reduzieren. Da dies in der Praxis nicht zu erwarten ist, ist insgesamt von einer deutlich besseren Verkehrsqualität auszugehen.

5 Literatur

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2015: Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA), Ausgabe 2015, Köln.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2015: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Ausgabe 2015, Köln.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2006: Richtlinien für Anlage von Stadtstraßen (RASt), Ausgabe 2006, Köln.

6 Anhang

Anhang 1: Analyse-Nullfall

Signalprogramm LSA 955, Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße

HBS-Nachweis

Anhang 2: Analyse-Planfall

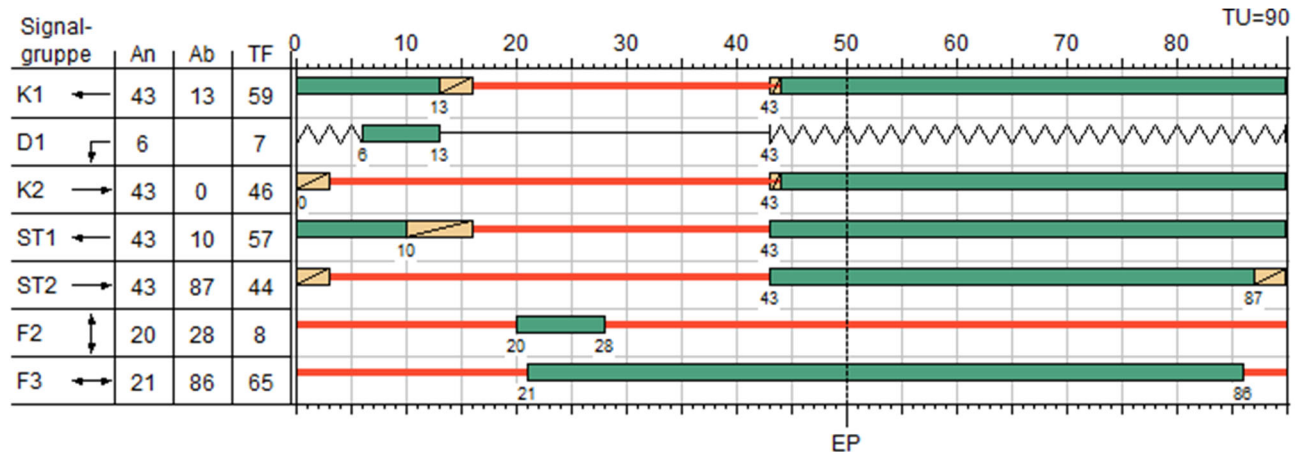
Signalprogramm LSA 955, Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße

HBS-Nachweis

Anhang 1: Analyse-Nullfall

LSA 955, Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße

Signalprogramm 2, FZ (90), Tagesverkehr (5:30 – 22:30 Uhr), Bestand



HBS-Nachweis

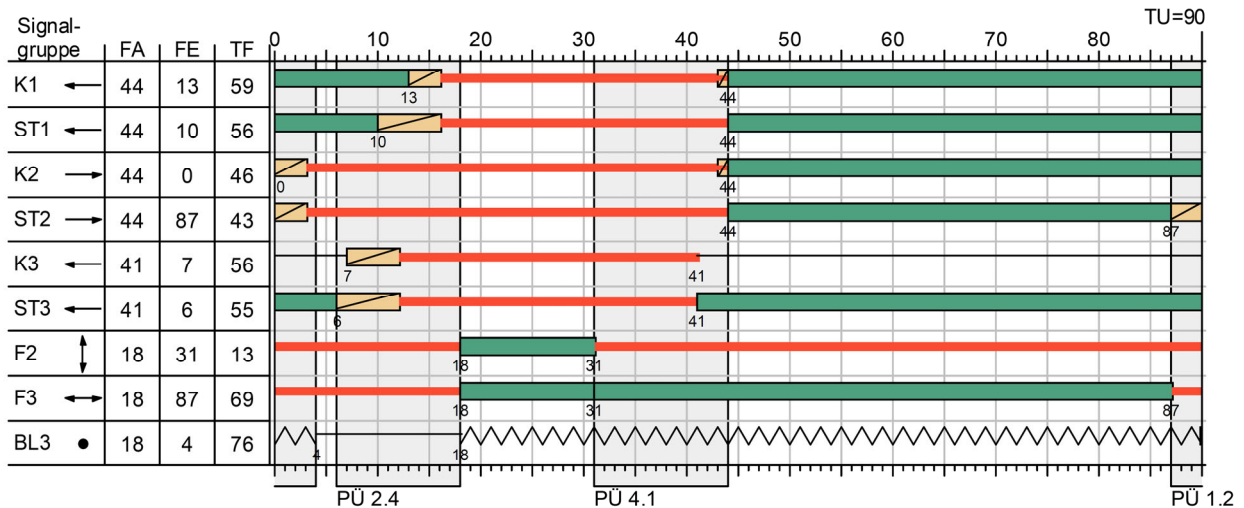
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ta [s]	ts [s]	fa [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	C [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	Nge [Kfz]	Nms [Kfz]	Nms,95 [Kfz]	Lx [m]	LK [m]	Nms,95 > nk [-]	x	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1	←	K1, ST1	60	61	30	0,678	1102	27,550	1,856	1940	1315	33	5,042	25,585	34,140	211,190		-	0,838	24,608	B	
	2	↕	K1, ST1	60	61	30	0,678	50	1,250	2,145	1678	244	6	0,145	1,246	3,134	19,932		-	0,205	36,043	C	
2	2	→	K2	46	47	44	0,522	715	17,875	1,843	1953	1019	25	1,654	15,140	21,721	133,454		-	0,702	22,072	B	
	1	↕	K2	46	47	44	0,522	405	10,125	2,190	1644	858	21	0,538	6,960	11,422	69,903		-	0,472	15,900	A	
Knotenpunktssummen:								2272				3436											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,716	22,509		
TU = 90 s T = 3600 s Instanzenitätsfaktor = 1,1																							

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
tr	Freigabezeit	[s]
ta	Abflusszeit	[s]
ts	Sperrzeit	[s]
fa	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
Nge	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
Nms	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
Nms,95	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
Lx	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
Nms,95 > nk	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Anhang 2: Analyse-Planfall

LSA 955, Hattinger Straße/Heinrich-König-Straße

Signalprogramm 2, FZ (90), Tagesverkehr (5:30 – 22:30 Uhr), Planung



HBS-Nachweis

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _s [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _c [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	L _K [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	2		K1	59	60	31	0,667	1102	27,550	1,856	1940	1294	32	5,956	27,206	36,027	222,863		-	0,852	28,129	B	
2	2		K2	46	47	44	0,522	715	17,875	1,843	1953	1019	25	1,654	15,140	21,721	133,454		-	0,702	22,072	B	
	1		K2	46	47	44	0,522	405	10,125	2,075	1735	906	23	0,482	6,795	11,204	68,568		-	0,447	15,326	A	
4	2		K3	56	57	34	0,633	1152	28,800	1,859	1937	1226	31	20,888	46,987	58,580	363,079		-	0,940	76,301	E	
Knotenpunktsummen:								3374				4445											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,802	41,756		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _a	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _s	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
L _K	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]