

SHP Ingenieure

Stadt Delbrück

Verkehrsuntersuchung
Neubau einer Rettungswache

Aktualisierung 2023

Stadt Delbrück
Verkehrsuntersuchung Neubau Rettungswache

– Bericht zum Projekt Nr. 22052 –

Auftraggeber:
Ludgerus Henke
Kleine Straße 7
33129 Delbrück

Auftragnehmer:
SHP Ingenieure
Plaza de Rosalia 1
30449 Hannover
Tel.: 0511.3584-450
Fax: 0511.3584-477
info@shp-ingenieure.de
www.shp-ingenieure.de

Projektleitung:
Prof. Dr.-Ing. Christian Adams

Bearbeitung:
Fabienne Korte M.Sc.

Hannover, März 2023

Inhalt		Seite
1	Aufgabenstellung und Zielsetzung	1
2	Verkehrszählung	2
3	Verkehrserzeugung	5
3.1	Eingangsgrößen	5
3.2	Räumliche Verteilung	6
3.3	Prognoseverkehrsstärken	7
4	Verkehrsqualität	9
5	Hinweise zur Erschließung	12
6	Fazit und Empfehlungen	14
Anlage	Lärmtechnische Kennwerte	15

1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Die Stadt Delbrück beabsichtigt in Zusammenarbeit mit dem Kreis Paderborn, südlich der B64 in Delbrück, eine Rettungswache zu errichten. Das Grundstück soll an die Boker Straße unweit nördlich des Haustenbachs angebunden werden (Abb. 1).



Abb. 1 Lage des Plangebiets

Im Rahmen dieser Verkehrsuntersuchung sollen die Auswirkungen des Vorhabens auf den Verkehr geprüft werden (Prognose der entstehenden Verkehre, Bewertung Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität). Außerdem sollen aktuelle Verkehrszahlen und Prognosen als Zuarbeit für eine schalltechnische Untersuchung ermittelt werden. Für den Fall, dass Konflikte/Mängel festgestellt werden, sollen Vorschläge für mögliche Lösungsansätze aufgezeigt werden.

2 Verkehrszählung

Tagesverkehr

Grundlage der verkehrlichen Analyse sind die Ergebnisse der Verkehrszählung von 19.05.2022 am Knotenpunkt B64 / Boker Straße. Der Knoten wurde über einen Zeitraum von 24-Stunden gezählt und automatisiert ausgewertet. Auf der B64 wurde westlich des Knotenpunkts eine Tagesbelastung von etwa 14.700 Kfz/24h gezählt, östlich des Knotenpunkts von etwa 16.200 Kfz/24h. Die Querschnittsbelastung am südlichen Knotenpunktarm auf der Boker Straße betrug etwa 9.300 Kfz/24h. Die knotenstrombezogene Tagesbelastung ist in Abb. 2 dargestellt.

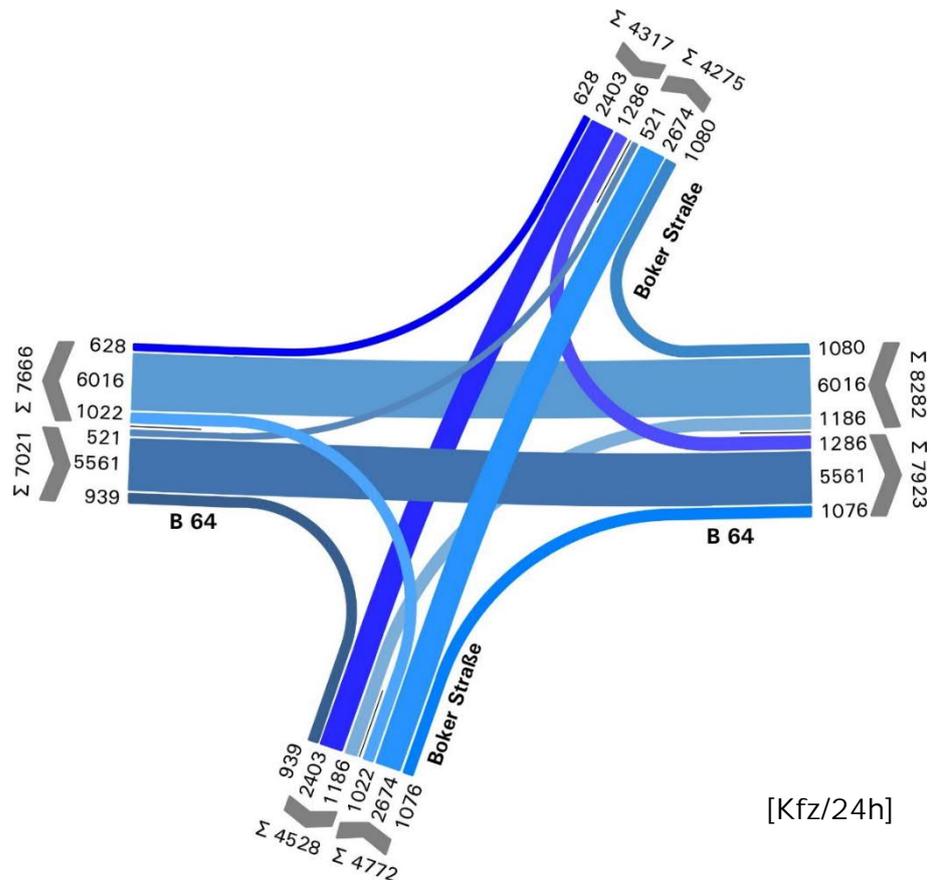


Abb. 2 Knotenpunkt B64 / Boker Straße, Tagesverkehr Analysezustand

Spitzenstunden

In der morgendlichen Spitzenstunde wurde von 07:15-08:15 Uhr eine Knotenpunktbelastung von 1.732 Kfz/h gemessen. Maßgebend ist jedoch die Spitzenstunde am Nachmittag mit einer Knotenpunktbelastung von 2.109 Kfz/h in der Zeit von 15:45-16:45 Uhr. Die Knotenstrombelastungen für die Morgenspitze sind in Abb. 3, für die Nachmittagspitze in Abb. 4 dargestellt.

Zu beachten ist bei den Analysezahlen, dass zum Zeitpunkt der Erhebung aufgrund der Sperrung der Jakobistraße (südlich des Plangebiets gelegene Wohnstraße, vgl. Abb. 1) eine aktive Umleitung für die Anwohnerverkehre aus dem südlichen Wohngebiet bestand. In Absprache mit der Stadt wird jedoch die Annahme getroffen, dass sich diese nur geringfügig auf die Gesamtbelastung am Knotenpunkt auswirken. Zudem sind die Verkehrsstärken aufgrund dieser Umleitung als eher höher als zu sonstigen Zeiten zu bewerten. Für die nachfolgenden Leistungsfähigkeitsuntersuchungen liegt man damit auf der sicheren Seite.

3 Verkehrserzeugung

3.1 Eingangsgrößen

Die Abschätzung des entstehenden Neuverkehrsaufkommens basiert auf den Angaben des Auftraggebers auf Grundlage der erwarteten Mitarbeiterzahl und den Annahmen zum Schichtsystem. Es wird davon ausgegangen, dass die Rettungswache zu jeder Zeit von vier Mitarbeitenden und zwei Auszubildenden besetzt ist. In der Tagesschicht sind an Werktagen (Mo-Fr, 08:00-20:00 Uhr) bis zu vier zusätzliche Mitarbeitende und ein zusätzlicher Auszubildender/Praktikant vor Ort. Am Wochenende (Sa u. So, 09:00-21:00 Uhr) ist während der Tagesschicht von zwei zusätzlichen Mitarbeitenden und einem zusätzlichen Praktikanten auszugehen.

Den Beschäftigten stehen dabei vier Rettungsfahrzeuge zur Verfügung:

- 2x Rettungswagen (RTW) Mo-So 8.00 – 8.00 Uhr (ständig besetzt)
- Tages-RTW Mo-Fr 8.00 – 20.00 Uhr und Sa-So 9.00 – 21.00 Uhr
- Tages-Notarzteinsatzfahrzeug (NEF) Mo-Fr 8.00 – 20.00 Uhr

Die ständig besetzten RTW kommen dabei je etwa 120-140 Mal pro Monat zum Einsatz, der zweite RTW 80-90 Mal pro Monat. Das NEF rückt zu 50-60 Einsätzen im Monat aus. Insgesamt ist von 420 Einsätzen pro Monat auszugehen, von denen etwa 320 im Zeitraum von 06:00-22:00 Uhr stattfinden und etwa 100 Einsätze in der Nacht von 22:00-06:00 Uhr.

Abschätzung des Verkehrsaufkommens

Für die Verkehrserzeugung werden aus diesen Informationen folgende Annahmen zum täglichen Verkehrsaufkommen abgeleitet:

Beschäftigte (max. Besetzung):

- 4 Mitarbeitende (MA) im 24h-Dienst, ggf. plus 2 Azubis
- 4 zusätzliche MA im Tagesdienst, ggf. plus 1 Azubi (Mo-Fr)
→ etwa 8-11 Beschäftigte anwesend

Einsatzfahrten (max. Auslastung):

- 4 Rettungsfahrzeuge → etwa 420 Einsätze/Monat
→ etwa 14 Einsatzfahrten pro Tag (entspricht 28 Kfz-Fahrten, je 14 Fahrten im Quell- und Zielverkehr)

Für die verkehrliche Spitzenstunde des Neuverkehrs wird davon ausgegangen, dass der morgendliche Schichtwechsel in die zu betrachtende Morgenspitze von 07:15-08:15 Uhr fällt. Zum Schichtwechsel verlassen sechs Beschäftigte die Rettungswache (Quellverkehr), elf Beschäftigte erreichen die Wache zum Dienstbeginn (Zielverkehr). In der Nachmittagspitze findet kein Schichtwechsel statt, sodass hier nur die in diesem Zeitraum stattfinden Rettungseinsätze anzusetzen sind. Hierbei wird davon ausgegangen, dass in den Spitzenstunden jeweils ein Einsatz mit zwei Fahrzeugen (Rettungswagen u. Notarzfahrzeug) gefahren wird (je zwei Fahrzeuge im Quell- und Zielverkehr). Für die Mitarbeiterverkehre wird ein MIV-Anteil von 80%

angesetzt. Die zu berücksichtigenden Neuverkehre sind in Abb. 5 zusammengefasst.

Nutzergruppe		Feuerwache		Gesamt
		Beschäftigte	Einsatzfahrten	
Anzahl	[-]	11	14	
Wegehäufigkeit	[Wege/Pers.]	2,0	2,0	
Wege	[-]	22	28	
MIV-Anteil	[%]	80%	100%	
Besetzungsgrad	[Pers./Pkw]	1,0	-	
Tagesverkehr	[Kfz/24h]	18	28	
Morgenspitze	[Kfz/h]	14	4	18
QV morgens	[Kfz/h]	5	2	7
ZV morgens	[Kfz/h]	9	2	11
Nachmittagsspitze	[Kfz/h]	0	4	4
QV morgens	[Kfz/h]	0	2	2
ZV morgens	[Kfz/h]	0	2	2

Abb. 5 Verkehrserzeugung

3.2 Räumliche Verteilung

Für die räumliche Verteilung wird davon ausgegangen, dass sämtliche Verkehre das Gelände der Rettungswache über die Boker Straße in Richtung Norden verlassen und entsprechend am Knotenpunkt zu berücksichtigen sind (sichere Seite). Die Verteilung am Knotenpunkt erfolgt bestandsorientiert auf Grundlage der erhobenen Verkehrsstärken (Abb. 6).

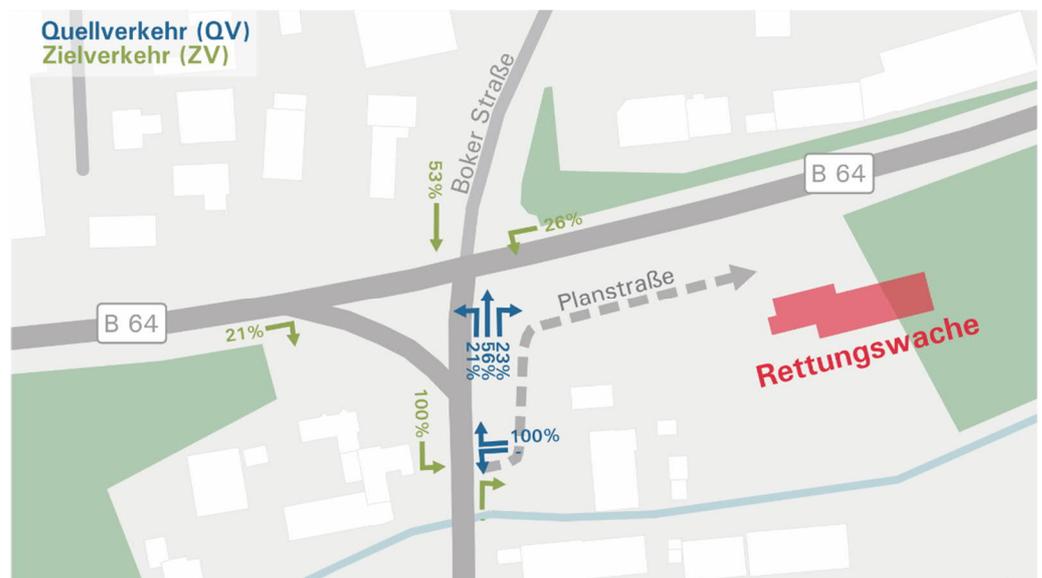


Abb. 6 Räumliche Verkehrsverteilung

3.3 Prognoseverkehrsstärken

Aus der Überlagerung der erhobenen Analyseverkehre mit den hinzukommenden Verkehren der Rettungswache ergeben sich die zu erwartenden Prognoseverkehrsstärken. Die knotenstrombezogenen Verkehrsstärken für den Tagesverkehr sind in Abb. 7 dargestellt, für die Morgenspitze in Abb. 8 und für die Nachmittagsspitze in Abb. 9.

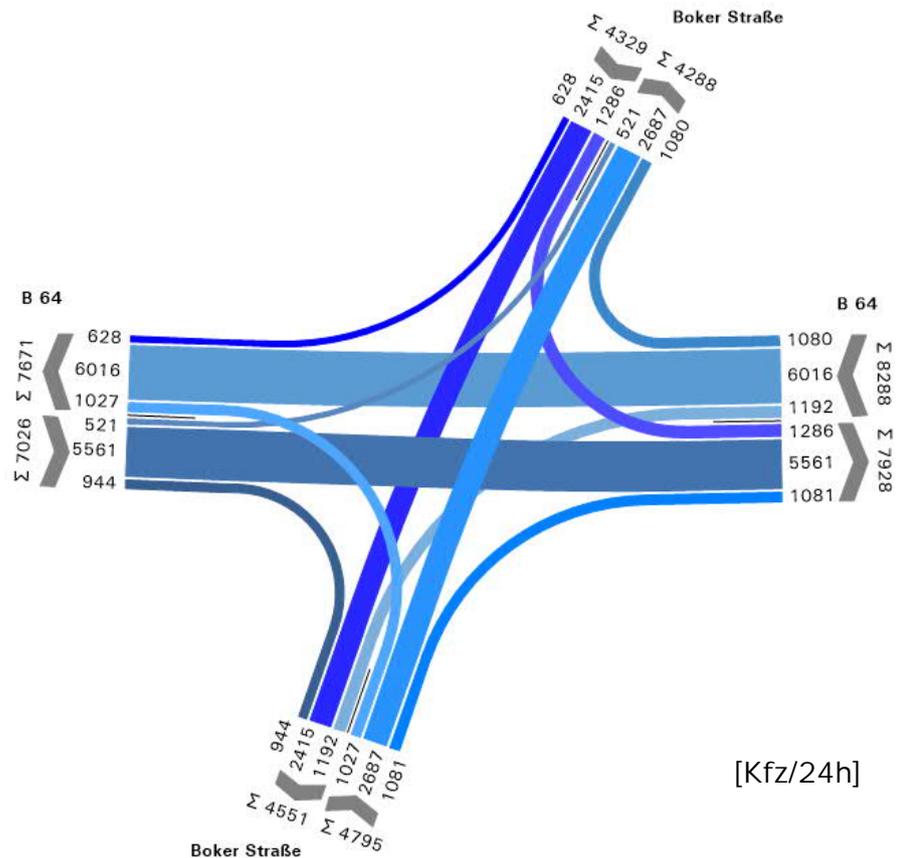


Abb. 7 Knotenpunkt B64 / Boker Straße, Tagesverkehr Prognose

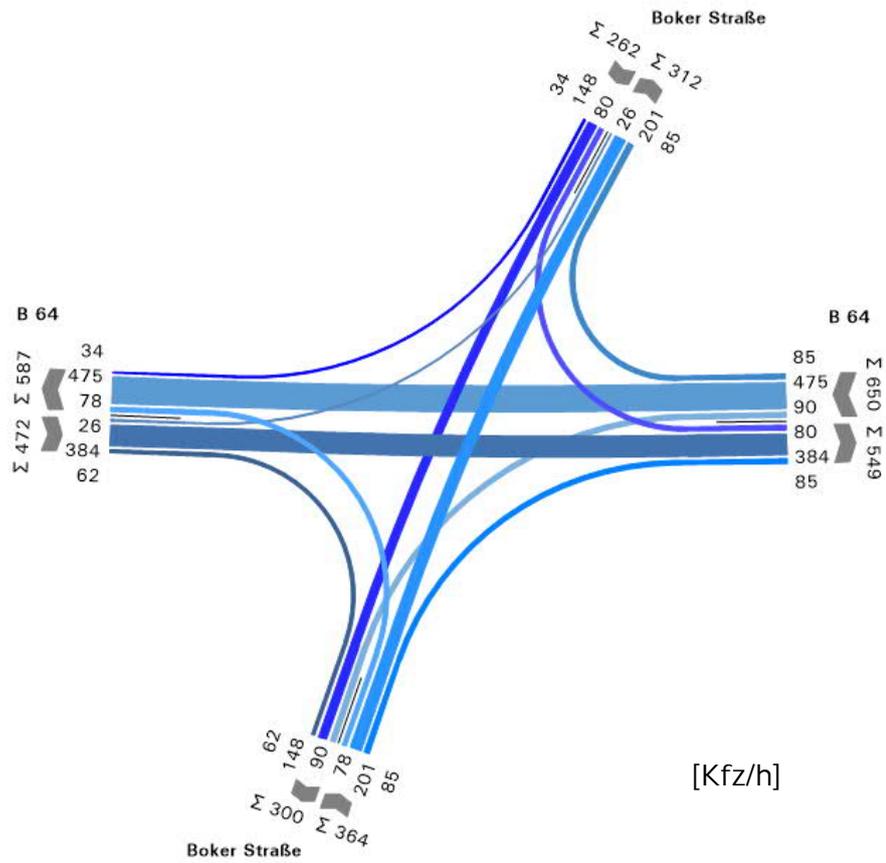


Abb. 8 Knotenpunkt B64 / Boker Straße, Morgenspitze Prognose

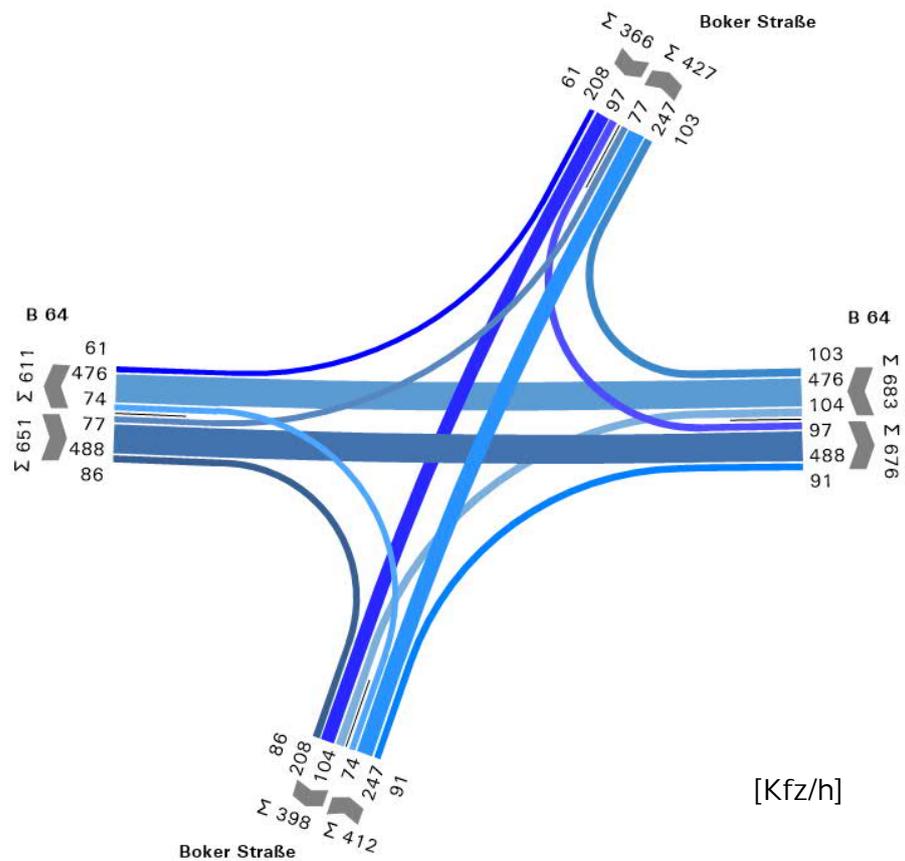


Abb. 9 Knotenpunkt B64 / Boker Straße, Nachmittagspitze Prognose

4 Verkehrsqualität

Bewertungsmethodik

Die Ermittlung der Verkehrsqualitäten erfolgt auf Grundlage der prognostizierten Verkehrsstärken sowie der Geometrie der Knotenpunkte bzw. Zufahrten. Beide Größen fließen in das Verfahren zur Berechnung von Verkehrsqualitäten nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)¹ ein. Maßgebend für die Verkehrsqualität am Knotenpunkt ist jeweils der schlechteste Knotenstrom.

Die Verkehrsqualität wird nach dem HBS 2015 in sechs Stufen eingeteilt (Abb. 10). Die Stufengrenzen im Kfz-Verkehr sind in erster Linie im Hinblick auf die Ansprüche der Verkehrsteilnehmenden an die Bewegungsfreiheit festgelegt und orientieren sich an den zu erwartenden mittleren Wartezeiten der einzelnen Verkehrsströme. Die Verkehrsqualitäten im Rad- und Fußverkehr werden dagegen über die maximalen Wartezeiten bewertet. Bei den Stufen A bis D liegt ein stabiler Verkehrsablauf vor. In Stufe A werden Verkehrsteilnehmende äußerst selten von außen beeinflusst, bei Stufe D kommt es durch die hohe Verkehrsbelastung zu deutlichen Beeinträchtigungen in der Bewegungsfreiheit. Bei Stufe E treten ständig gegenseitige Behinderungen zwischen den Verkehrsteilnehmenden auf. Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität, wobei bereits kleine Verschlechterungen der Einflussgrößen zum Zusammenbruch des Verkehrsflusses führen können. Bei Stufe F ist die Nachfrage größer als die Kapazität. Die Verkehrsanlage ist überlastet. Bei den Stufen A bis D liegt eine ausreichende Verkehrsqualität vor.

Qualitäts- Stufe (QSV)			
	Kfz 	Fußgänger/ Radfahrer 	Kfz 
	mittlere Wartezeit [s]	maximale Wartezeit [s]	mittlere Wartezeit [s]
A	≤ 20 s	≤ 30 s	≤ 10 s
B	≤ 35 s	≤ 40 s	≤ 20 s
C	≤ 50 s	≤ 55 s	≤ 30 s
D	≤ 70 s	≤ 70 s	≤ 45 s
E	> 70 s	≤ 85 s	> 45 s
F	--- *	> 85 s	Auslastung > 1

Abb. 10 Qualitätsstufen nach dem HBS

Für die Bewertung von freien Rechtsabbiegerströmen existiert derzeit kein formalisiertes Berechnungsverfahren. Eine Ermittlung der Qualität im Verkehrsablauf kann für diese Verkehrsströme daher nicht erfolgen. Generell kann aber davon ausgegangen werden, dass bei entsprechend langen Zufahrtstrecken in den Knotenpunktzufahrten die freien Rechtsabbieger gute bis sehr gute Verkehrsqualitäten (Stufe A bis B) erreichen.

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)

Analysezustand

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit erfolgt unter Zugrundelegung der verkehrstechnischen Unterlagen. Hieraus wird das Festzeitprogramm für die Spitzenstunde mit einer Umlaufzeit von 90 Sekunden verwendet.

Im Bestand ist der Knotenpunkt in beiden Spitzenstunden leistungsfähig, morgens wird die Qualitätsstufe C, am Nachmittag die Qualitätsstufe D erreicht. Maßgebend ist hier der Linksabbieger am nördlichen Knotenarm, an dem in der Nachmittagsspitze eine mittlere Wartezeit von 59 Sekunden erreicht wird (Abb. 11, Abb. 12). Der 95%-ige Rückstau auf der Boker Straße in Richtung Süden beträgt in der Morgenspitze 78 m und in der Nachmittagsspitze 96 m.

Analyse Morgenspitze

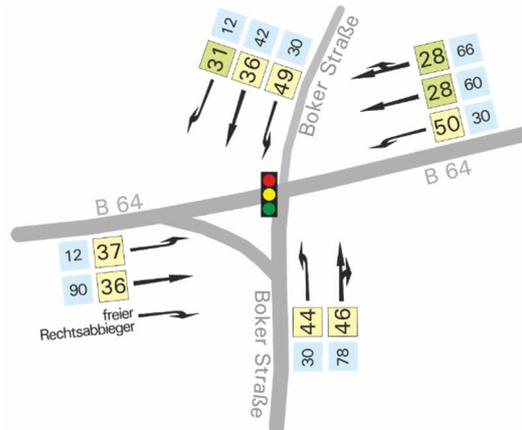


Abb. 11 Knotenpunkt B64 / Boker Straße, Analysezustand Morgenspitze

Analyse Nachmittagsspitze

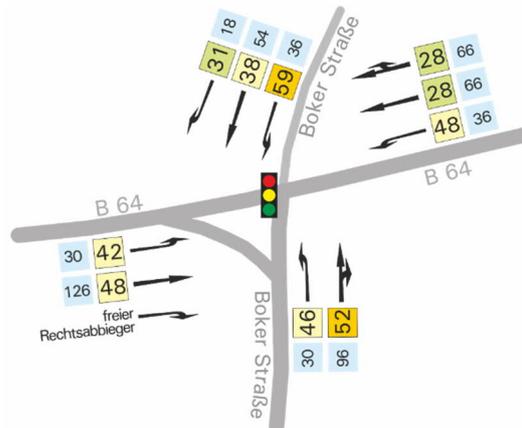


Abb. 12 Knotenpunkt B64 / Boker Straße, Analysezustand Nachmittagsspitze

Zu beachten ist, dass der Leistungsfähigkeitsnachweis für eine Umlaufzeit von 90 Sekunden erstellt wurde. Da die Lichtsignalanlage verkehrsunabhängig geschaltet ist, variieren die Umlaufzeiten in der Praxis. Aus dem Video der Verkehrserhebung vom 19.05.2022 geht zudem hervor, dass teilweise deutlich längere Umlaufzeiten vorhanden sind. Auch bei längeren Umlaufzeiten ist der Knoten leistungsfähig, die Wartezeiten und Rückstaulängen einzelner Fahrbeziehungen können aber ggf. länger sein, als in der HBS-

Berechnung ermittelt. Insbesondere die Wartezeiten an den Furten sind bei einer langen Umlaufzeit sehr groß, was in einer schlechteren Verkehrsqualität insbesondere für den Rad- und Fußverkehr resultiert. Schwerpunkt dieser Untersuchung ist hier jedoch die Überprüfung des Einflusses der Rettungswache auf die Qualität des Verkehrsablaufs im Kfz-Verkehr.

Prognosezustand

Trotz des etwas höheren Verkehrsaufkommens verlängern sich in der morgendlichen Spitzestunde die mittleren Wartezeiten am Knotenpunkt nicht, die Verkehrsqualitätsstufen bleiben erhalten (Abb. 13). Auch der Rückstau in der Boker Straße verlängert sich nicht.

Prognose Morgenspitze

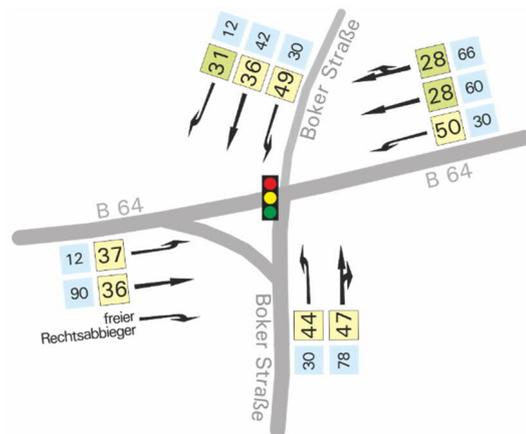


Abb. 13 Knotenpunkt B64 / Boker Straße, Prognosezustand Morgenspitze

Da in der Nachmittagsspitze nur ein Einsatz der Rettungswache berücksichtigt wird (kein Schichtwechsel), sind die Auswirkungen auf die Verkehrsqualität sehr gering. Die Wartezeiten und Rückstaulängen verlängern sich gegenüber dem Bestand nicht (Abb. 14).

Prognose Nachmittagsspitze

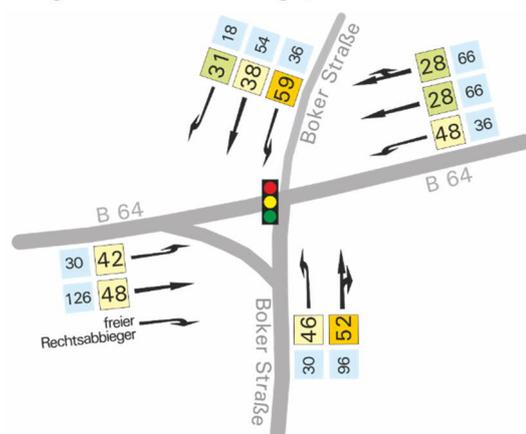


Abb. 14 Knotenpunkt B64 / Boker Straße, Prognosezustand Nachmittagsspitze

5 Hinweise zur Erschließung

Die Zufahrt zur geplanten Rettungswache ist etwa 40 m von der Haltelinie am Knotenpunkte B64 / Boker Straße entfernt. Der in der HBS-Berechnung ermittelte Rückstau auf der Boker Straße in Richtung Süden beträgt etwa 96 m und reicht damit über die Einmündung zur Rettungswache hinaus, sodass die Zufahrt bei hohem Verkehrsaufkommen überstaut wird (Abb. 15).

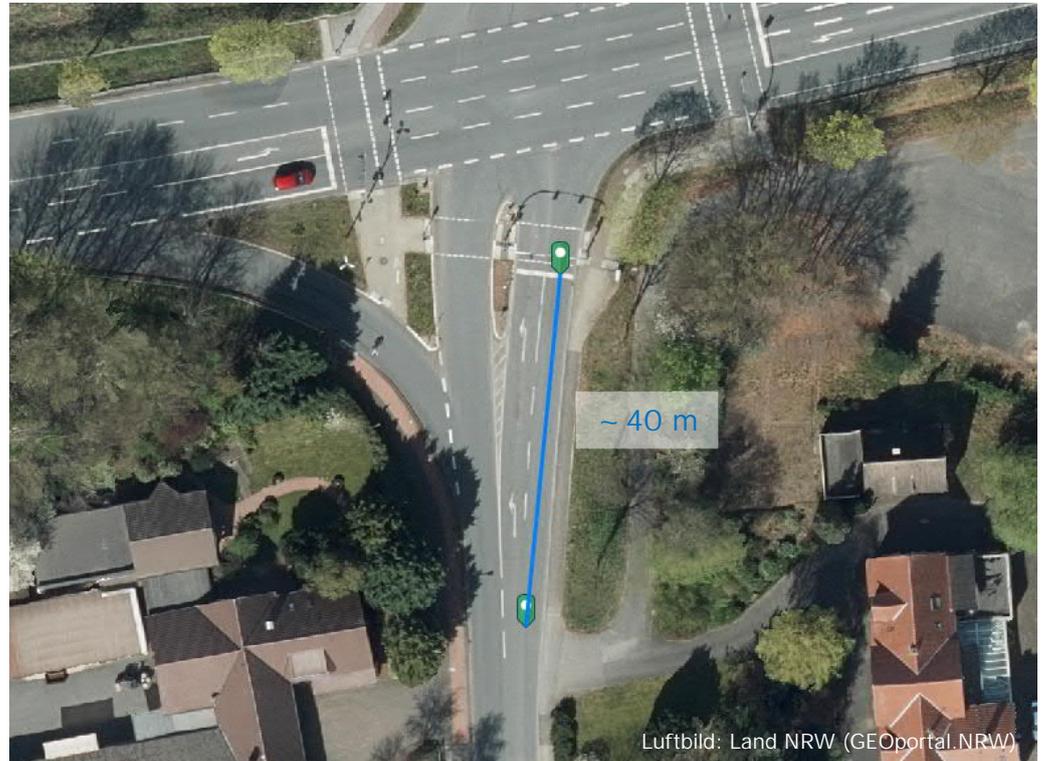


Abb. 15 Lage der Einmündung zur Rettungswache

Es ist zwingend zu vermeiden, dass die Rettungsverkehre auf Grund eines zu langen Rückstaus nicht auf die öffentliche Straße einbiegen können. Um eine reibungslose Verkehrsabwicklung zu gewährleisten und auch die Verkehrssicherheit zu erhöhen, sollte daher vor Einmündung der Zu- und Ausfahrt der geplanten Rettungswache eine Haltelinie mit Signalgeber angeordnet werden (vgl. Abb. 16). Um die Aufmerksamkeit der Verkehrsteilnehmenden auf der Boker Straße zusätzlich zu erhöhen, könnte unter dem Signalgeber ergänzend noch das Verkehrszeichen (Zeichen 101) mit dem Zusatzzeichen 1007-37 angeordnet werden.



Abb. 16 Anordnung einer Haltelinie mit Signalanlage und Hinweisschild

6 Fazit und Empfehlungen

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Auswirkungen der Rettungswache auf den Verkehrsablauf und die Verkehrsqualität am Knotenpunkt B64 / Boker Straße als sehr gering einzuschätzen sind. Durch den Neubau der Rettungswache ist mit einer zusätzlichen Verkehrsbelastung von etwa 40 Kfz-Fahrten pro Tag zu rechnen. Die Neuverkehre können leistungsfähig am Knotenpunkt abgewickelt werden, der Knotenpunkt ist sowohl im Analyse- als auch im Prognosezustand leistungsfähig mit der Qualitätsstufe D. Aus verkehrstechnischer Sicht sind keine baulichen oder betrieblichen Anpassungen an der LSA am Knotenpunkt B64 / Boker Straße erforderlich.

Da der Rückstau des Knotenpunktes in Richtung Süden jedoch bereits heute über die zukünftige Zufahrt/Ausfahrt der Rettungswache hinausgeht, wird die Anordnung einer Haltelinie mit Signalgeber empfohlen, um die freie Ausfahrt im Einsatzfall sicherzustellen.

Anlage Lärmtechnische Kennwerte

Als Grundlage für das zu erstellende Schallgutachten werden die lärmtechnischen Kennwerte nach RLS-19 ermittelt. Die Umrechnung vom erhobenen Tagesverkehr auf die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) erfolgt pauschal mit dem Faktor 0,9.

Die Aufteilung der Neuverkehre erfolgt entsprechend den vorliegenden Informationen, dass etwa ein Viertel aller Einsätze im Nachzeitraum zwischen 22:00 und 06:00 Uhr stattfindet (vgl. Kapitel 3). Beschäftigtenverkehre sind im Nachzeitraum nicht anzusetzen. Somit ergeben sich folgende Neuverkehre für den Tages- und Nachzeitraum:

- Tag (06:00-22:00 Uhr): 39 zusätzliche Kfz-Fahrten
- Nacht (22:00-06:00 Uhr): 7 zusätzliche Kfz-Fahrten

Diese werden entsprechend der Annahmen zur räumlichen Verteilung (vgl. Kapitel 3.2) auf die Boker Straße sowie die B64 verteilt.

Die lärmtechnischen Kennwerte sind in den nachfolgenden Tabellen jeweils für den Analysezustand (Tab. 1) und den Prognosezustand (Tab. 2) dargestellt:

Analyse	Tag (06-22 Uhr)				Nacht (22-06 Uhr)		
	DTV	Mt	Lkw1 [%]	Lkw2 [%]	Mn	Lkw1 [%]	Lkw2 [%]
B64	14.585	827	6,1%	10,3%	168	4,2%	15,2%
Boker Straße	8.370	483	4,1%	3,5%	80	3,1%	4,4%

Tab. 1 Lärmwerte nach RLS-19 für den Analysezustand

Prognose	Tag (06-22 Uhr)				Nacht (22-06 Uhr)		
	DTV	Mt	Lkw1 [%]	Lkw2 [%]	Mn	Lkw1 [%]	Lkw2 [%]
B64	14.596	828	6,1%	10,3%	168	4,2%	15,2%
Boker Straße	8.416	486	4,1%	3,5%	81	3,1%	4,3%

Tab. 2 Lärmwerte nach RLS-19 für den Prognosezustand