

VB Oberbillwerder, Untersuchung zur B5-Anbindung

Kurzstellungnahme zum Vollausbau mit signalisiertem Knotenpunkt

Bearbeitung: [REDACTED]

Projektnummer: 2019271

Stand: 31.07.2020

1 VERANLASSUNG

Im Zusammenhang mit der städtebaulichen Entwicklung in Oberbillwerder zeigte das Vorplanungskonzept von ARGUS 2018 für die nordöstliche Anbindung des Quartiers die Vorteile einer direkten Verbindung des Ladenbeker Furtwegs mit der Bergedorfer Straße (B5), die sich bisher planfrei kreuzen. Dadurch könnten die aus dem Plangebiet Oberbillwerder entstehenden Neuverkehre Richtung B5 besser abgewickelt werden, die ohne diesen Anschluss weiter über den Ladenbeker Furtweg und die Lohbrügger Landstraße verlaufen würden. Der Prognoseverkehr, der u.a. alle Neuverkehre bei Fertigstellung von Oberbillwerder berücksichtigt, kann am Knoten Ladenbeker Furtweg/Lohbrügger Landstraße nicht mehr zufriedenstellend abgewickelt werden.

In der Folge wurden in Abstimmung mit dem Bezirk Bergedorf und der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation (BWVI) verschiedene Varianten geprüft und auf ihre Leistungsfähigkeit untersucht, um diese Verknüpfung herzustellen (siehe Abbildung 1). Sie unterschieden sich insbesondere hinsichtlich ihrer Lage und der Ermöglichung verschiedener Fahrbeziehungen bis hin zum Vollausbau. Diese Varianten wurden in einem Bericht (aktueller Stand vom 25.6.2020) im Detail beschrieben.

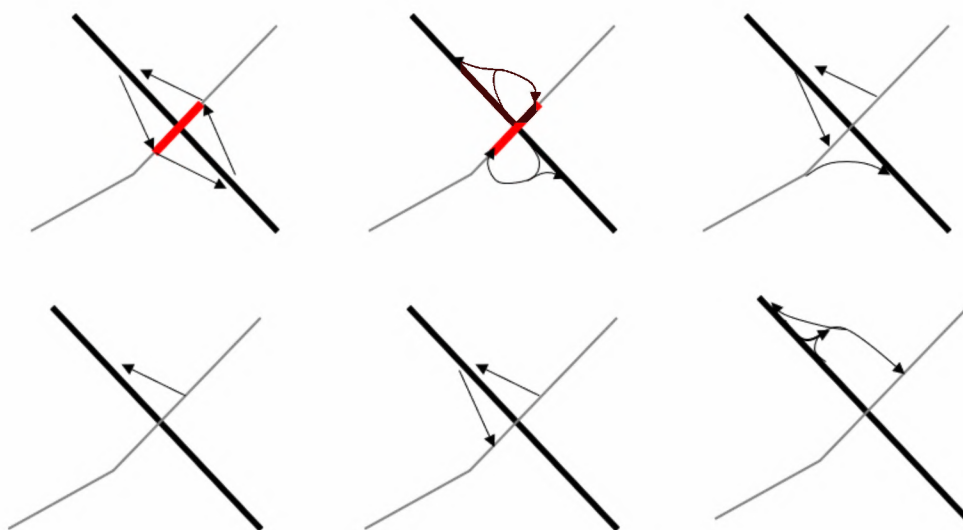


Abbildung 1: Varianten der B5-Anbindung

Zu diesen Varianten gehörte mit Variante 6 auch ein signalisierter Knotenpunkt auf der Bergedorfer Straße, der eine flächensparende einseitige Anbindung mit der größtmöglichen Zahl von Fahrbeziehungen verbindet. Hier würden einzig die Fahrbeziehung in Richtung Bergedorf-Zentrum nicht ermöglicht, die allerdings eher untergeordnet ist und für die auch einige alternative Fahrmöglichkeiten existieren.

Da unter anderem im neuen Koalitionsvertrag der Hamburger Regierungskonstellation ein Vollausbau der B5-Anbindung vereinbart wurde, soll in einem nächsten Schritt in Erweiterung der Variante 6 geprüft werden, ob eine B5-Anbindung mit einem signalisierten Knotenpunkt auf der Bergedorfer Straße auch unter Herstellung aller Fahrbeziehungen möglich wäre. Die vorliegende Kurzstellungnahme beschreibt entsprechend die dafür entwickelten Varianten und deren Prüfung und Bewertung hinsichtlich Leistungsfähigkeit und anderer Parameter.

2 KAPAZITÄTSPRÜFUNG DER VARIANTEN FÜR DEN VOLLAUSBAU DER B5-ANBINDUNG

Für die Kapazitätsprüfung wurde die Anbindung des Ladenbeker Furtwegs an die B5 mit LSA in drei Varianten geprüft, die sich hinsichtlich ihrer Lage des Knotenpunkts und der Knotenpunktgeometrie unterscheiden:

In den Varianten 1 und 2 wird der LSA-Knotenpunkt westlich des Ladenbeker Furtwegs geplant, sodass der Anschluss an den Ladenbeker Furtweg nördlich der Brücke erfolgt. Sie unterscheiden sich in der Abwicklung der Verkehre Richtung Hamburger Innenstadt, die entweder über den neuen signalisierten Knoten oder daran vorbei über einen Beschleunigungsstreifen auf die B5 geführt werden.

In der Variante 3 wird der LSA-Knotenpunkt östlich des Ladenbeker Furtwegs geplant, sodass der Anschluss an den Ladenbeker Furtweg südlich der Brücke erfolgt.

Der Prüfung des geplanten signalisierten Knotenpunktes wurden die in Abbildung 2 zusammengestellten prognostizierten Verkehrsmengen zugrunde gelegt, die dem Verkehrsmodell für Bergedorf mit dem Zieljahr 2030 und unter Berücksichtigung der künftigen städtebaulichen Entwicklungen entnommen sind. Für die Fahrbeziehung von der Planstraße auf die B5 in Richtung Hamburger Innenstadt wurden 702 Kfz/h (Morgenspitzenstunde) bzw. 494 Kfz/h (Abendspitzenstunde) und für die Fahrbeziehung Richtung Hamburger Innenstadt (Linksabbieger) 331 Kfz/h (Morgenspitzenstunde) bzw. 548 Kfz/h (Abendspitzenstunde) ermittelt. Die übrigen Abbiegebeziehungen sind diesen hinsichtlich ihrer Verkehrsbelastung untergeordnet.

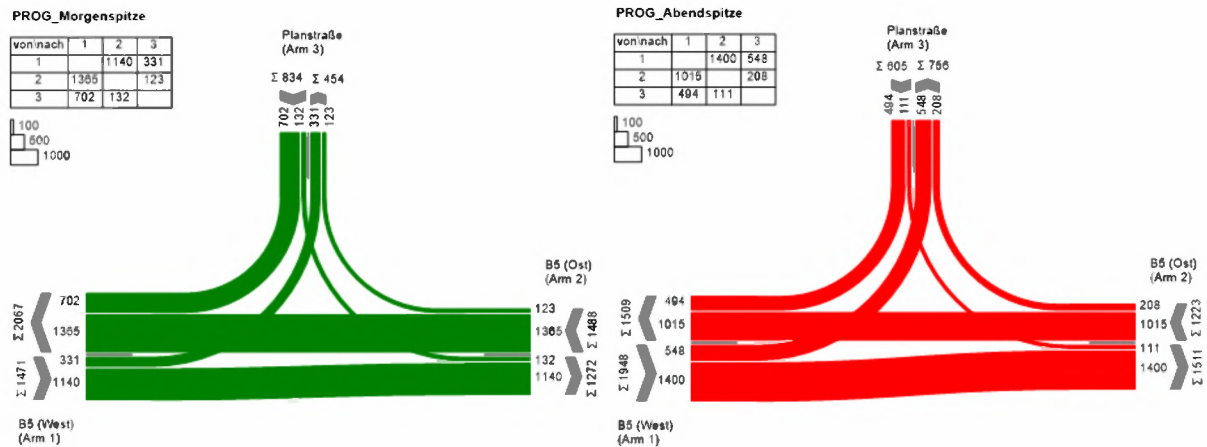


Abbildung 2: prognostizierte Verkehrsmengen für den signalisierten Knotenpunkt an der Bergedorfer Straße in der Morgen- und Abendspitze (hier: Varianten 1 und 2) (Quelle: eigene Darstellung)

2.1 Variante 1

In der Variante 1 werden die Verkehre Richtung Hamburger Innenstadt über eine Rampe auf die B5 vorbei an dem signalisierten Knotenpunkt geführt. Die Verkehre Richtung Bergedorf werden als Linksabbieger im 90°-Winkel an die B5 herangeführt und signalisiert. Für die Abbieger von der B5 werden separate Abbiegefahrstreifen geplant (siehe Abbildung 3).

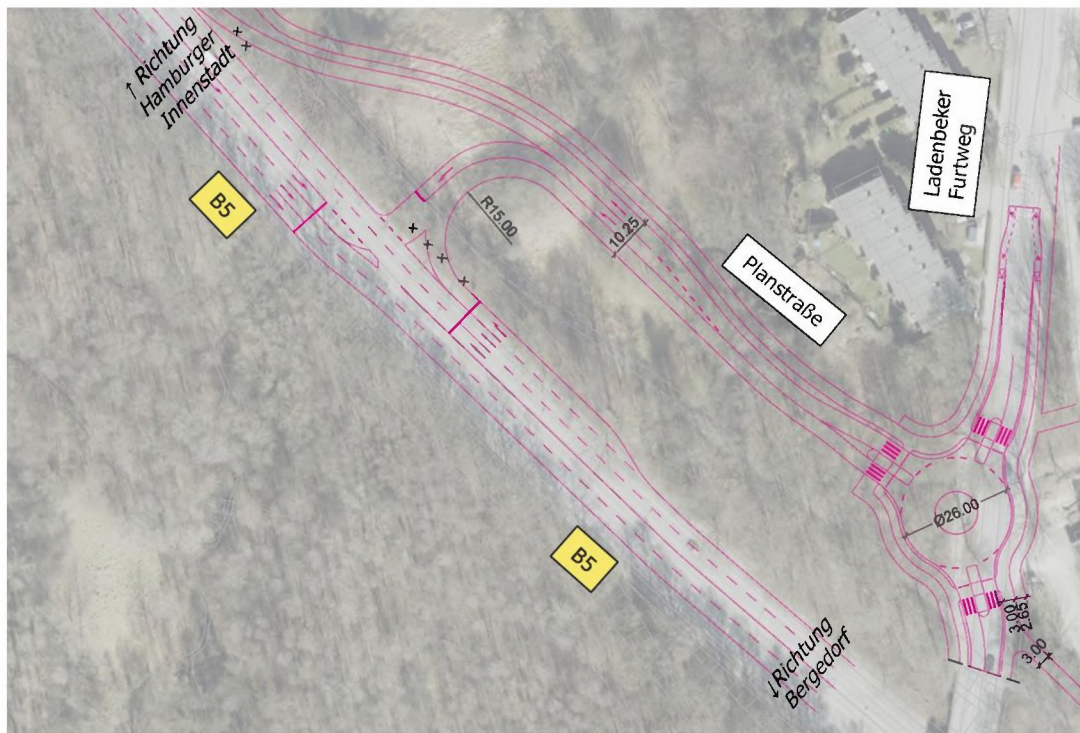


Abbildung 3: Konzeptskizze Anschlussknotenpunkt B5, Variante 1 (Kartengrundlage: GoogleEarth)

Die Prüfung des Kreisverkehrs nördlich der Brücke ergab sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze eine Qualitätsstufe von C.

Für die Kapazitätsprüfung wurden auf Basis der Knotenpunktgeometrie Zwischenzeiten abgeschätzt sowie Phasen und jeweils ein Signalzeitenprogramm für die Morgen- und die Abendspitzenstunde entwickelt. Abbildung 4 und 5 zeigen die resultierenden HBS-Bewertungsergebnisse für die Morgen- und die Abendspitzenstunde.

MIV - SZP 5 (TU=90) - PROG_Morgenspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ta [s]	ts [s]	fa [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	ts [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	C [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>nc} [-]	x	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1		K2	22	23	68	0,256	331	8,275	1,908	1887	483	12	1,466	8,932	13,986	88,951	120,000	(x)	0,685	41,133	C	
	2		K1	67	68	23	0,756	570	14,250	1,838	1959	1481	37	0,367	5,272	9,155	56,084		-	0,385	4,671	A	
	3		K1	67	68	23	0,756	570	14,250	1,840	1957	1481	37	0,367	5,272	9,155	56,138		-	0,385	4,671	A	
2	3		K4	58	59	32	0,656	123	3,075	1,813	1986	1303	33	0,058	1,185	3,026	18,283	40,000	(x)	0,094	5,835	A	
	2		K3	39	40	51	0,444	683	17,075	1,825	1973	875	22	2,825	17,358	24,404	148,474		-	0,781	32,919	B	
	1		K3	39	40	51	0,444	683	17,075	1,825	1973	875	22	2,825	17,358	24,404	148,474		-	0,781	32,919	B	
3	2																						
	1		K5	14	15	76	0,167	132	3,300	1,825	1973	329	8	0,392	3,338	6,428	39,108		-	0,401	37,755	C	
Knotenpunktsummen:								3092				6827											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,581	22,513		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							
(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																							

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]
ta	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
nc	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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>nc}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

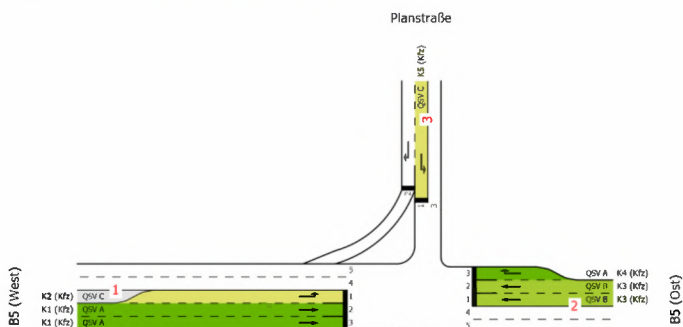


Abbildung 4: HBS-Bewertungsergebnis für den signalisierten Anschlussknotenpunkt, Variante 1 (Morgenspitze)

MIV - SZP 7 (TU=90) - PROG_Abendspitze

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 _K [m]	L _K [m]	N _{MS,95} >n _K [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1	→	K2	36	37	54	0,411	548	13,700	1,856	1940	797	20	1,515	12,766	18,809	116,352	120,000	(x)	0,688	28,609	B	
	2	→	K1	73	74	17	0,822	700	17,500	1,823	1975	1622	41	0,452	5,282	9,169	55,729		-	0,432	3,214	A	
	3	→	K1	73	74	17	0,822	700	17,500	1,823	1975	1622	41	0,452	5,282	9,169	55,729		-	0,432	3,214	A	
2	3	↶	K4	44	45	46	0,500	208	5,200	1,800	2000	1000	25	0,148	3,050	6,004	36,024	40,000	(x)	0,208	13,089	A	
	2	↶	K3	31	32	59	0,356	508	12,700	1,825	1973	701	18	1,883	12,907	18,983	115,493		-	0,725	34,826	B	
	1	↶	K3	31	32	59	0,356	508	12,700	1,825	1973	701	18	1,883	12,907	18,983	115,493		-	0,725	34,826	B	
3	2	↷																					
	1	↷	K5	8	9	82	0,100	111	2,775	1,814	1985	198	5	0,778	3,424	6,553	39,633		-	0,561	52,761	D	
Knotenpunktssummen:								3283				6641											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,556	19,537		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							
(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																							

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 _a	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 _K	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	[-]

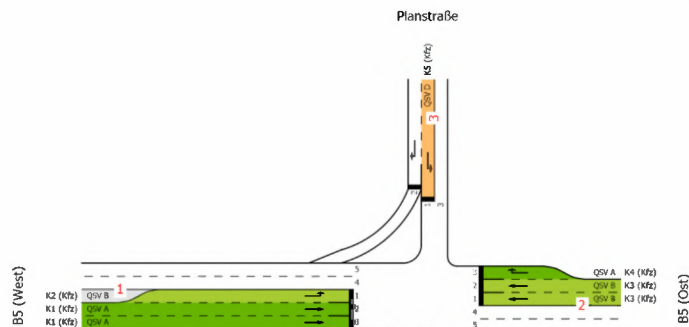


Abbildung 5: HBS-Bewertungsergebnis für den signalisierten Anschlussknotenpunkt, Variante 1 (Abendspitze)

Für die Morgenspitzenstunde wird insgesamt die Qualitätsstufe C erreicht. Maßgebend sind der Linksabbieger in die B5 (Richtung Bergedorf) sowie der Linksabbieger aus der B5. In der Abendspitzenstunde wird insgesamt die Qualitätsstufe D erreicht, wobei nurmehr der Linkseinbieger in die B5 (Richtung Bergedorf) maßgebend ist. Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer in der Morgenspitze spürbar und in der Abendspitze beträchtlich. Die Kapazitätsgrenze wird jedoch nicht erreicht.

Vorteilhaft an dieser Knotenpunktgeometrie ist, dass für die Fahrtrichtung Bergedorf keine lange Freigabezeit erforderlich ist, da hier nur die Verkehrsbelastung von 132 Kfz/h (Morgenspitze) bzw. 111 Kfz/h (Abendspitze) vorliegt. Die Fahrstreifenlänge für den Linksabbieger aus der B5 ergibt sich aus der Rückstaulänge in der Abendspitze mit rund 120 m. Die Fahrstreifenlänge für den Rechtsabbieger aus der B5 ergibt sich aus der Rückstaulänge in der Abendspitze mit rund 40 m. Alternativ kann der Rechtsabbieger aus der B5 als freier (unsignalisierter) Rechtsabbieger geplant werden, da dieser nur mit dem dann vorfahrtsberechtigten Linksabbieger aus der Gegenrichtung unverträglich ist.

2.2 Variante 2

Variante 2 unterscheidet sich von Variante 1 dahingehend, dass die Verkehre in Richtung Innenstadt nicht über eine Rampe auf die B5 geführt, sondern in die Signalisierung einbezogen werden. Der LSA-Knotenpunkt wird wie in Variante 1 westlich des Ladenbeker Furtwegs geplant, sodass der Anschluss an die B5 im 90°-Winkel erfolgt (siehe Abbildung 6).

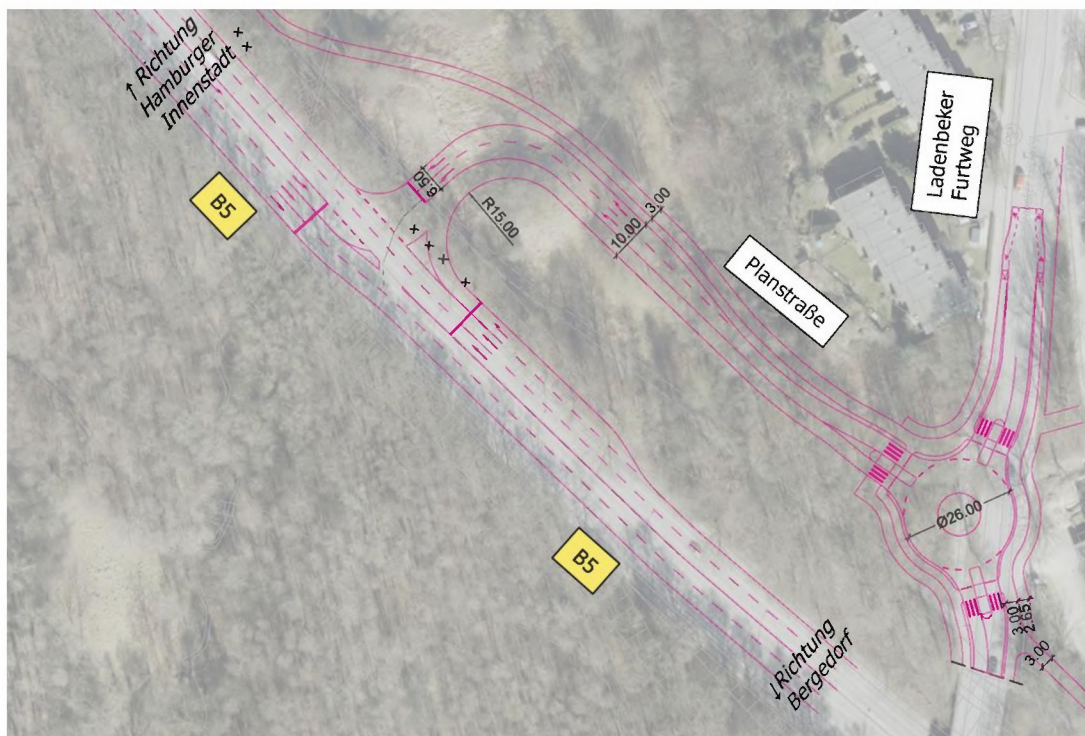


Abbildung 6: Konzeptskizze Anschlussknotenpunkt B5, Variante 2 (Kartengrundlage: GoogleEarth)

Abbildung 7 und 8 zeigen die HBS-Bewertungsergebnisse für die Morgen- und die Abendspitzenstunde.

MIV - SZP 5 (TU=90) - PROG_Morgenspitze

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 _{DE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _K [m]	L _K [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1	↗	K2	19	20	71	0,222	331	8,275	1,908	1887	419	10	2,818	10,625	16,138	102,638	115,000	(x)	0,790	57,243	D	
	2	→	K1	60	61	30	0,678	570	14,250	1,838	1959	1328	33	0,446	6,917	11,365	69,622		-	0,429	7,789	A	
	3	→	K1	60	61	30	0,678	570	14,250	1,840	1957	1328	33	0,446	6,917	11,365	69,690		-	0,429	7,789	A	
2	3	↖	K4	61	62	29	0,689	123	3,075	1,813	1986	1368	34	0,055	1,075	2,829	17,093	40,000	(x)	0,090	4,785	A	
	2	←	K3	34	35	56	0,389	683	17,075	1,825	1973	766	19	8,558	24,534	32,911	200,231		-	0,892	65,946	D	
	1	←	K3	34	35	56	0,389	683	17,075	1,825	1973	766	19	8,558	24,534	32,911	200,231		-	0,892	65,946	D	
3	2	↙	K5	46	47	44	0,522	702	17,550	1,838	1959	1023	26	1,506	14,575	21,032	128,842		-	0,686	21,318	B	
	1	↘	K6	21	22	69	0,244	132	3,300	1,825	1973	481	12	0,215	2,889	5,764	35,068		-	0,274	29,171	B	
Knotenpunktschwerpunkte:								3794				7479											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,659	35,692		
TU = 90 s T = 3600 s Instationäritätsfaktor = 1,1																							
(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																							

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 _{DE}	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 _K	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	[-]

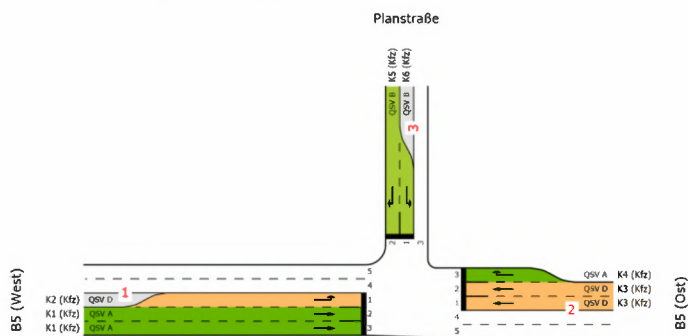


Abbildung 7: HBS-Bewertungsergebnis für den signalisierten Anschlussknotenpunkt, Variante 2 (Morgenspitze)

MIV - SZP 7 (TU=90) - PROG_Abendspitze

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 _{OE} [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	1	↗	K2	37	38	53	0,422	548	13,700	1,856	1940	819	20	1,364	12,398	18,353	113,532	115,000	(x)	0,669	26,944	B	
	2	→	K1	72	73	18	0,811	700	17,500	1,823	1975	1600	40	0,464	5,594	9,594	58,312		-	0,438	3,537	A	
	3	→	K1	72	73	18	0,811	700	17,500	1,823	1975	1600	40	0,464	5,594	9,594	58,312		-	0,438	3,537	A	
2	3	↖	K4	43	44	47	0,489	208	5,200	1,800	2000	978	24	0,153	3,119	6,106	36,636	40,000	(x)	0,213	13,680	A	
	2	←	K3	27	28	63	0,311	508	12,700	1,825	1973	613	15	4,101	15,891	22,633	137,699		-	0,829	52,867	D	
	1	←	K3	27	28	63	0,311	508	12,700	1,825	1973	613	15	4,101	15,891	22,633	137,699		-	0,829	52,867	D	
3	2	↙	K5	53	54	37	0,600	494	12,350	1,863	1932	1159	29	0,440	7,076	11,575	71,881		-	0,426	11,039	A	
	1	↘	K6	9	10	81	0,111	111	2,775	1,814	1985	220	6	0,612	3,225	6,262	37,873		-	0,505	47,691	C	
Knotenpunktsummen:								3777				7602											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,561	22,697		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							
(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																							

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 _A	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
N _{OE}	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	[-]

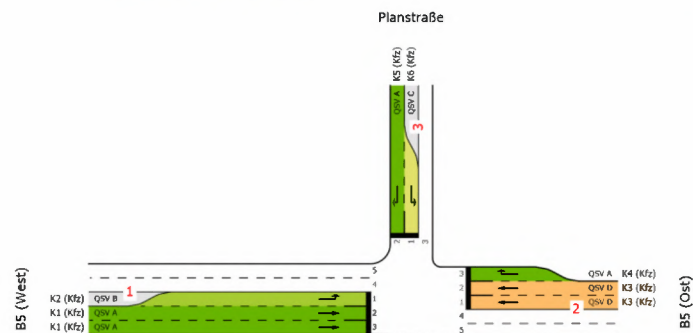


Abbildung 8: HBS-Bewertungsergebnis für den signalisierten Anschlussknotenpunkt, Variante 2 (Abendspitze)

In der Morgen- sowie in der Abendspitzenstunde wird insgesamt jeweils die Qualitätsstufe D erreicht. Maßgebend sind die Geradeausverkehre auf der B5 (Richtung Hamburger Innenstadt), deren Freigabezeit insbesondere durch die beiden Linksabbieger aus der B5 und von der Rampe eingeschränkt wird. Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich.

Die Rückstaulänge des Rechtseinbiegers auf die B5 beträgt rund 130 m. Hierdurch ist ein Rückstau bis in den Kreisverkehr nicht auszuschließen. Zudem erreichen die Verkehre auf der B5 Richtung Innenstadt eine Auslastung von 89 %.

Um die Rückstaulänge des Rechtsabbiegers auf die B5 und die Auslastung der Zufahrten der B5 zu reduzieren, wäre ein zusätzlicher Rechtsabbiegefahrstreifen erforderlich. Auch für diesen Fall (Variante 2b) wurde eine Prüfung auf Leistungsfähigkeit durchgeführt. Durch den zusätzlichen Rechtseinbiegefahrstreifen wird die Rückstaulänge halbiert. Zudem können die Freigabezeiten so umverteilt werden, dass für die Hauptrichtung in der Morgen- sowie Abendspitzenstunde mindestens die Qualitätsstufe C erreicht wird. Lediglich für den Linkseinbieger in die B5 ergibt sich in der Abendspitze die Qualitätsstufe D. Wie in Variante 1 kann der Rechtsabbieger aus der B5 als freier Rechtsabbieger geführt werden.

2.3 Variante 3

In der Variante 3 wird der signalisierte Knotenpunkt an der Bergedorfer Straße östlich des Ladenbeker Furtwegs geplant, sodass der Anschluss an die B5 aus Südwesten erfolgt. Die Verkehre Richtung Hamburger Innenstadt müssen aufgrund der hohen Verkehrsbelastung über einen doppelten Linkseinbiegefahrstreifen geführt werden (siehe Abbildung 9).

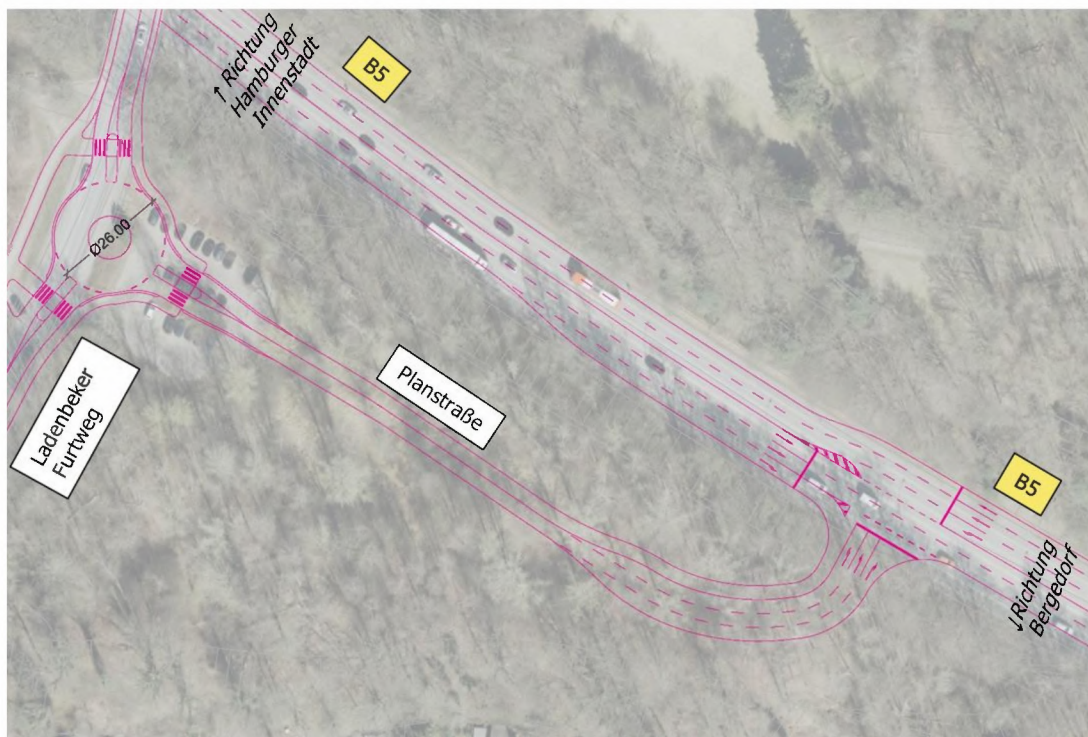


Abbildung 9: Konzeptskizze Anschlussknotenpunkt B5, Variante 3 (Kartengrundlage: GoogleEarth)

Abbildung 10 und 11 zeigen die HBS-Bewertungsergebnisse für die Morgen- und die Abendspitzenstunde.

MIV - SZP 5 (TU=90) - PROG_Morgenspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _k [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t ₀ [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]	LK [m]	N _{MS,95} >n _K [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1	→	K1	33	34	57	0,378	570	14,250	1,874	1921	725	18	2,898	15,508	22,168	138,461		-	0,786	39,159	C	
	2	→	K1	33	34	57	0,378	570	14,250	1,874	1921	725	18	2,898	15,508	22,168	138,461		-	0,786	39,159	C	
	3	↘	K2	70	71	20	0,789	331	8,275	1,908	1887	1489	37	0,161	2,278	4,831	30,725	60,000	(x)	0,222	2,818	A	
2	3	←	K3	51	52	39	0,578	683	17,075	1,852	1944	1124	28	1,000	12,110	17,995	111,101		-	0,608	15,559	A	
	2	←	K3	51	52	39	0,578	683	17,075	1,852	1944	1124	28	1,000	12,110	17,995	111,101		-	0,608	15,559	A	
	1	↙	K4	11	12	79	0,133	123	3,075	1,813	1986	264	7	0,519	3,361	6,462	39,043	60,000	(x)	0,466	43,138	C	
4	1	↘	K5	31	32	59	0,356	351	8,775	1,818	1980	705	18	0,602	7,471	12,094	73,290		-	0,498	25,759	B	
	2	↘	K5	31	32	59	0,356	351	8,775	1,818	1980	705	18	0,602	7,471	12,094	73,290		-	0,498	25,759	B	
	4	↘	K6	46	47	44	0,522	132	3,300	1,825	1973	1030	26	0,082	1,772	4,023	24,476		-	0,128	11,305	A	
Knotenpunktsummen:								3794				7891											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,579	24,306		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							
(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																							

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _k	Abflusszeitenanteil	[-]
q	Belebung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t ₀	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungverkehrsstärke	[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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95} >n _K	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

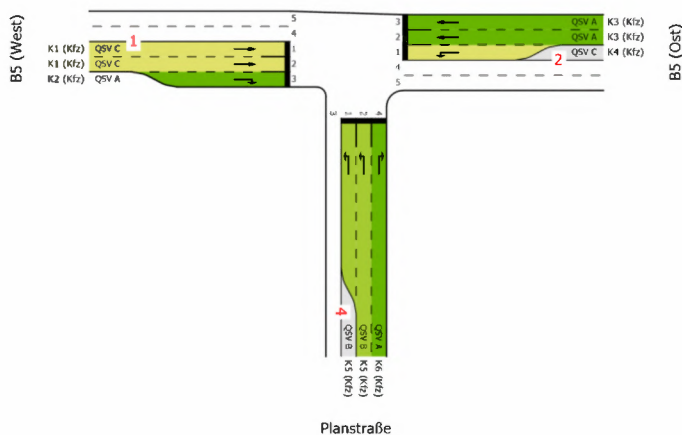


Abbildung 10: HBS-Bewertungsergebnis für den signalisierten Anschlussknotenpunkt, Variante 3 (Morgenspitze)

MIV - SZP 7 (TU=90) - PROG_Abendspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr	ts	ts	fa	q	m	ts	qs	C	nc	Nge	Nus	Nus,95	Lx	LK	Nus,95>nk	x	tw	QSV	Bemerkung
1	1	→	K1	41	42	49	0,467	700	17,500	1,849	1947	909	23	2,600	17,165	24,172	148,948		-	0,770	30,259	B	
	2	→	K1	41	42	49	0,467	700	17,500	1,849	1947	909	23	2,600	17,165	24,172	148,948		-	0,770	30,259	B	
	3	↘	K2	66	67	24	0,744	548	13,700	1,856	1940	1443	36	0,359	5,249	9,124	56,441	60,000	(x)	0,380	5,008	A	
2	3	←	K3	63	64	27	0,711	508	12,700	1,854	1942	1381	35	0,340	5,311	9,209	56,912		-	0,368	5,976	A	
	2	←	K3	63	64	27	0,711	508	12,700	1,854	1942	1381	35	0,340	5,311	9,209	56,912		-	0,368	5,976	A	
	1	↙	K4	15	16	75	0,178	208	5,200	1,800	2000	356	9	0,877	5,647	9,666	57,996	60,000	(x)	0,584	42,802	C	
4	1	↙	K5	19	20	71	0,222	247	6,175	1,827	1970	437	11	0,807	6,300	10,545	64,219		-	0,565	37,792	C	
	2	↙	K5	19	20	71	0,222	247	6,175	1,832	1965	436	11	0,815	6,311	10,560	64,500		-	0,567	37,889	C	
	4	→	K6	38	39	52	0,433	111	2,775	1,814	1985	860	22	0,083	1,750	3,987	24,113		-	0,129	15,670	A	
Knotenpunktsummen:								3777				8112											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,551	22,334		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							
(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																							

Zuf	Zufahrt	[]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[]
SGR	Signalgruppe	[]
tr	Freigabezeit	[s]
ts	Abflusszeit	[s]
ts	Sperrzeit	[s]
fa	Abflusszeitanteil	[]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
ts	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]
Nus	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
Nus,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]
Nus,95>nk	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[]
x	Auslastungsgrad	[]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[]

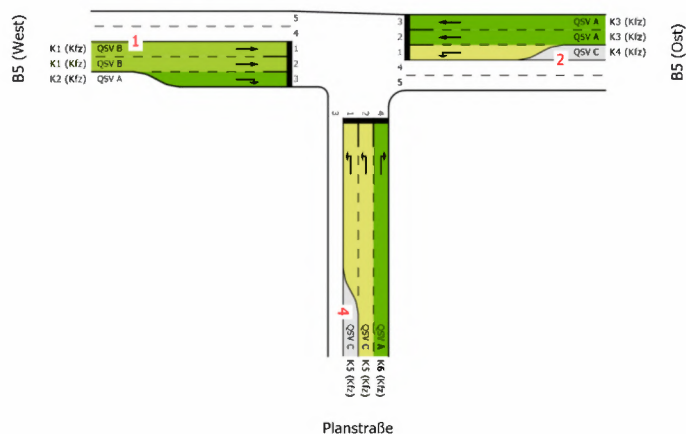


Abbildung 11: HBS-Bewertungsergebnis für den signalisierten Anschlussknotenpunkt, Variante 3 (Abendspitze)

In der Morgen- sowie in der Abendspitzenstunde wird insgesamt jeweils die Qualitätsstufe C erreicht. Maßgebend sind in der Morgenspitzenstunde der Geradeausverkehre auf der B5 (Richtung Bergedorf) und der Linksabbieger aus der B5. In der Abendspitzenstunde sind die Linksabbieger aus der B5 sowie

die Linkseinbieger auf die B5 maßgebend. Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar.

Vorteilhaft an dieser Knotenpunktgeometrie ist, dass die höher belasteten Rechtsabbiegeverkehre von der B5 mit 331 Kfz/h in der Morgenspitzenstunde bzw. 548 Kfz/h in der Abendspitzenstunde als (ggf. freier) Rechtsabbieger geführt werden können. Damit verringert sich die erforderliche Länge des Linksabbiegefahrstreifens auf 60 m, während sich die des Rechtsabbiegefahrstreifens nur geringfügig auf 60 m erhöht.

3 VARIANTENVERGLEICH

Bezüglich der leistungsfähigen Abwicklung der Verkehre ist die Variante 1 als beste Variante einzustufen, da sie durch den störungsfreien Abfluss der Verkehre Richtung Innenstadt über eine Rampe jenseits des Knotenpunkts die geringsten Wartezeiten v.a. für die maßgebenden Fahrbeziehungen aufweist.

Um zu einer Empfehlung hinsichtlich einer Vorzugsvariante des B5-Anschlusses im Vollausbau mit signalisiertem Knotenpunkt zu kommen, sind neben der Kapazitätsprüfung noch weitere Kriterien heranzuziehen. Die Bodenbeschaffenheit und andere Parameter für die bauliche Durchführbarkeit können an dieser Stelle nicht bewertet werden. Der Eingriff in die natürlichen Gegebenheiten im Umfeld ist nur grob abzuschätzen, da keine detaillierte Bestandserhebung vorliegt. Hier wird daher davon ausgegangen, dass sich die Eingriffe in allen Varianten nicht maßgeblich unterscheiden. Ebenfalls keine wesentlichen Unterschiede sind hinsichtlich der Nähe des neuen Knotenpunkts zu Bestandsgebäuden (nördlich Schule und Wohngebäude, südlich Gebäude am Walter-Hammer-Weg) und der notwendigen Verbreiterung der B5 festzustellen. In keiner Variante ist eine Verlängerung der Brücke nötig, da die erforderlichen Abbiegestreifen von der B5 nicht bis unter die Brücke reichen.

Unterschiede zwischen den Varianten ergeben sich in der Flächeninanspruchnahme, bei der Variante 1 aufgrund der zusätzlichen Rampe für die Verkehre Richtung Innenstadt etwas ungünstiger abschneidet als Variante 2, während Variante 3 aufgrund der längeren benötigten Strecke zwischen Kreisverkehr und signalisiertem Knoten und aufgrund der notwendigen Aufweitungen durch zusätzliche Abbiegestreifen den höchsten Flächenverbrauch aufweist.

Ein weiteres wichtiges Bewertungskriterium stellt die Frage von Umwegen dar. Die Lage des signalisierten Knotenpunkts östlich des Ladenbeker Furtwegs führt für die Fahrbeziehungen mit den höchsten Verkehrsmengen aus und in Richtung Innenstadt zu spürbaren Umwegen, weshalb in dieser Hinsicht Variante 3 deutlich negativer zu bewerten ist als die Varianten 1 und 2.

In der Gesamtabwägung der genannten Kriterien wird die Variante 1 als Vorzugsvariante für den Vollanschluss zur B5 identifiziert.

4 FAZIT

Der Entwurf einer Anbindung des Ladenbeker Furtwegs mittels Kreisverkehr, Rampe und signalisiertem Knotenpunkt an die B5 sowie die Prüfung auf Leistungsfähigkeit in verschiedenen Varianten ergibt, dass ein derart konzipierter Vollanschluss aus verkehrlicher Sicht als machbar einzustufen ist, wobei er in jedem Fall mit Wartezeiten verbunden sein wird.

Zieht man neben der Kapazitätsprüfung noch weitere Kriterien hinzu, erscheint die Variante 1 mit dem Knotenpunkt westlich des Ladenbeker Furtwegs und dem Kreisverkehr entsprechend nördlich der Brücke am vorteilhaftesten. Einschränkend ist jedoch anzumerken, dass einige möglicherweise maßgebliche Bewertungskriterien wie der bauliche Aufwand oder die Umweltverträglichkeit im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht einbezogen werden konnten, sodass diese Aussage nur vorbehaltlich eines detaillierten Variantenvergleichs getroffen werden kann.