

Verkehrstechnische Untersuchung Erschließung Sportschwimmhalle Bergen auf Rügen

Projektnummer: 19 112 000
Land: Mecklenburg- Vorpommern
Ort: Bergen auf Rügen

Auftraggeber:



Stadt Bergen auf Rügen
Markt 5/6
18528 Bergen auf Rügen

Auftragnehmer:



Dipl.- Ing. Nils Christoph Merkel
Beratender Ingenieur, VDI, BDB

Bearbeitet:  Bad Doberan, Dezember 2019	Geprüft:
Unterschrift: <i>Sandra Gertzen</i>	
Sichtvermerk:	Baufreigabe:

Verkehrstechnische Untersuchung Erschließung Sportschwimmhalle Bergen auf Rügen

Projektnummer: 19 112 000
Land: Mecklenburg- Vorpommern
Ort: Bergen auf Rügen

Auftraggeber:



Stadt Bergen auf Rügen
Markt 5/6
18528 Bergen auf Rügen

Auftragnehmer:



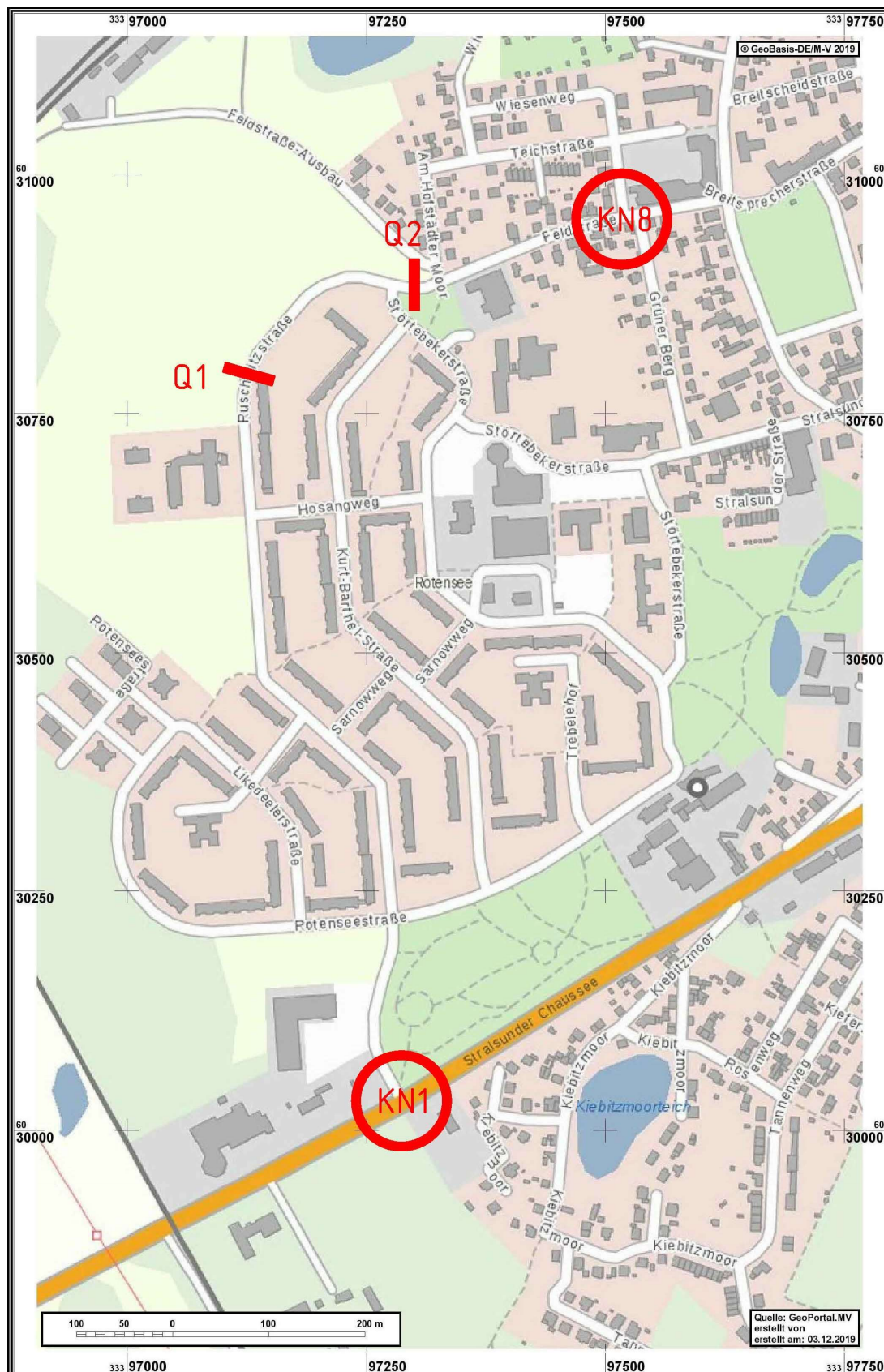
Dipl.- Ing. Nils Christoph Merkel
Beratender Ingenieur, VDI, BDB

Erläuterungsbericht Unterlage 1

Bearbeitet:  Bad Doberan, Dezember 2019	Geprüft:
Unterschrift: <i>Sandra Gertzen</i>	
Sichtvermerk:	Baufreigabe:

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Übersichtsplan	3
2 Planungsanlass und -ablauf	4
2.1 Planungsanlass	4
2.2 Planungsablauf	4
3 Berechnungsgrundlagen	5
3.1 Bewertungsstufen der Verkehrsqualität	5
3.2 Kennwerte zur Berechnung der Leistungsfähigkeit für die LSA-Knoten	6
4 Leistungsfähigkeitsberechnung und Stauraumbedarf KN1 und KN8 mit Bestandssignalisierung	7
4.1 KN1 B196 Stralsunder Ch./Ruschwitzstraße	7
4.1.1 Knotenskizze KN1	7
4.1.2 KN1 - Prognose 2030 mit Induzierung (Früh- und Spätspitze)	7
4.1.3 Leistungsfähigkeitsberechnung KN1 mit Bestandssignalisierung (Prognose 2030)	8
4.2 KN8 Ringstraße/Feldstraße	10
4.2.1 Knotenskizze KN8	10
4.2.2 KN8 - Prognose 2030 mit Induzierung (Früh- und Spätspitze)	10
4.2.3 Leistungsfähigkeitsberechnung KN8 mit Bestandssignalisierung (Prognose 2030)	11
5 Leistungsfähigkeitsberechnung und Stauraumbedarf KN1 und KN8 mit Optimierung	13
5.1 KN1 B196 Stralsunder Ch./Ruschwitzstraße	13
5.1.1 Der optimierte SZP von KN1	13
5.1.2 Leistungsfähigkeitsberechnung KN1 mit Optimierung (Prognose 2030)	13
5.2 KN8 Ringstraße/Feldstraße	15
5.2.1 Der optimierte SZP von KN8	15
5.2.1 Leistungsfähigkeitsberechnung KN8 mit Optimierung (Prognose 2030)	15
6 DTV-Berechnungen	16
6.1 Tages- und Nachtwerte Q1	16
6.2 Tages- und Nachtwerte Q2	17
7 Ergebnisse	17
7.1 Leistungsfähigkeit, Stauraum, Auslastungsgrad KN1 (Bestandssignalisierung)	17
7.2 Leistungsfähigkeit, Stauraum, Auslastungsgrad KN8 (Bestandssignalisierung)	18
7.3 Ergebniszusammenfassung der verkehrstechnischen Berechnungen	19
8 Quellennachweis	20

1 Übersichtsplan



Quelle: GAIA-MV

2 Planungsanlass und -ablauf

2.1 Planungsanlass

Im Zuge der Machbarkeitsprüfung für eine Flächenentwicklung in Bergen auf Rügen (Sportschwimmhalle, Kita, etc.) ist es notwendig, im Rahmen einer vorplanerischen Verkehrsuntersuchung, die Auswirkungen durch die geplanten Baumaßnahmen auf das bestehende angrenzende Verkehrsnetz hinsichtlich Leistungsfähigkeit incl. Stauraumbedarf zu prüfen.

Es sollen im Zuge der Leistungsfähigkeitsberechnungen die Kapazitätsreserven für die Knotenpunkte KN1 und KN8 (s. Übersichtsplan) für den Prognosehorizont 2030 (mit Umsetzung des Bauvorhabens) ausgewiesen werden. Basis der Verkehrserzeugung sind die vom AG übergebenden Planungen (Schwimmhalle, Kita, etc.) für die Entwicklungsfläche.

Da zu diesem Zeitpunkt keine genauen Angaben zur Verkehrsverteilung der zukünftigen Quell- und Zielverkehre gemacht werden können wird in dieser Untersuchung die Aufteilung adäquat zu den durchgeführten Querschnitts- und Knotenpunktzählungen angesetzt.

Anhand der maßgebenden Bemessungsverkehrsstärken sind die lichtsignalanlagengeregelten Knoten auf Leistungsfähigkeit zu untersuchen, die erforderlichen Dimensionierungen sowie Stauräume zu ermitteln und in Abhängigkeit der prognostischen Verkehrsentwicklung die Verkehrsqualität mit der vorhandenen Verkehrsregelung zu prüfen.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen und die Qualitätsnachweise gemäß HBS 2015 [1] werden für beide Knoten für die maßgebenden Spitzenstunden Früh und Spät ausgewiesen.

Im Weiteren werden für eine noch folgende schalltechnische Untersuchung noch DTV-Berechnungen vorgenommen.

2.2 Planungsablauf

Zur Ermittlung des Analyseverkehrs wurden von MIC Verkehrszählungen an den Knoten KN1 und KN8 am 29.10.2019 in den Stundengruppen 06.00-10.00 Uhr und 15.00-19.00 Uhr für die verkehrstechnischen Berechnungen und an den Querschnitte Q1 und Q2 am 29.10.2019 über 24 Stunden als Grundlage für die folgende schalltechnische Untersuchung durchgeführt [2].

Die Spitzenstunden der Analyse Früh und Spät und der durchschnittliche Tagesverkehr (DTV) wurden ausgewiesen. Der allgemeine Prognosefaktor (2030/2035) ist mit dem SBA HSZ abgestimmt und beträgt 1,02.

Die Verkehrserzeugung der Wohnbaufläche erfolgte nach Bosserhoff [3] und wurde entsprechend der prozentualen Verkehrsverteilung der aktuellen Zählung umgelegt.

Für die Knoten KN1 und KN8 musste die Leistungsfähigkeit des Verkehrsablaufes für die Prognose nachgewiesen und der Stauraumbedarf geprüft werden.

Zum Qualitätsnachweis der LSA-Knoten KN1 und KN8 wurde die Software LISA+ verwendet [4].

Alle Daten, Berechnungsergebnisse und Nachweise sind den Anlagen zu entnehmen.

3 Berechnungsgrundlagen

3.1 Bewertungsstufen der Verkehrsqualität

Es gibt insgesamt 6 Qualitätsstufen, um eine Bewertung des Verkehrsablaufes vorzunehmen. Diese sind folgendermaßen definiert:

QSV A: Die Verkehrsteilnehmer werden äußerst selten von anderen beeinflusst. Sie besitzen die gewünschte Bewegungsfreiheit in dem Umfang, wie sie auf der Verkehrsanlage zugelassen ist. Der Verkehrsfluss ist frei.

QSV B: Die Anwesenheit anderer Verkehrsteilnehmer macht sich bemerkbar, bewirkt aber nur eine geringe Beeinträchtigung des Einzelnen. Der Verkehrsfluss ist nahezu frei.

QSV C: Die individuelle Bewegungsmöglichkeit hängt vielfach vom Verhalten der übrigen Verkehrsteilnehmer ab. Die Bewegungsfreiheit ist spürbar eingeschränkt. Der Verkehrszustand ist stabil.

QSV D: Der Verkehrsablauf ist gekennzeichnet durch hohe Belastungen, die zu deutlichen Beeinträchtigungen in der Bewegungsfreiheit der Verkehrsteilnehmer führen. Interaktionen zwischen ihnen finden nahezu ständig statt. Der Verkehrszustand ist noch stabil.

QSV E: Es treten ständige gegenseitige Behinderungen zwischen den Verkehrsteilnehmern auf. Bewegungsfreiheit ist nur in sehr geringem Umfang gegeben. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Zusammenbruch des Verkehrsflusses führen.

Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität. Die Kapazität wird erreicht.

QSV F: Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Verkehrsanlage ist überlastet.

Die Mindestanforderung an einen Knotenpunkt ist die Stufe QSV D.

3.2 Kennwerte zur Berechnung der Leistungsfähigkeit für die LSA-Knoten

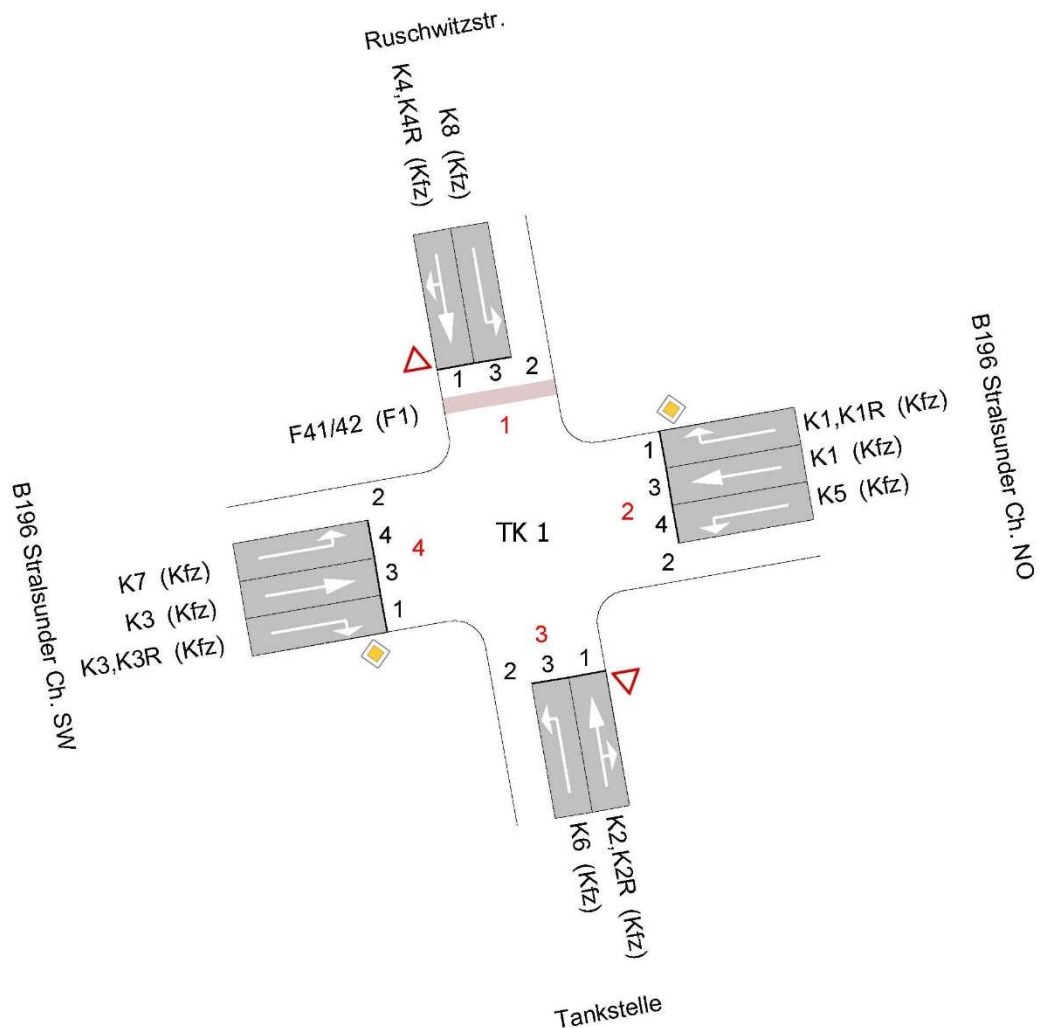
- Knotenausbau siehe Skizze
- Bemessungsverkehrsstärke q_B
- Zwischenzeiten und Phasensystem gemäß Bestand
- Umrechnungsfaktor F_z/h in $PkwE/h$ gemäß HBS 2015 [\[1\]](#)
- V_{zul} alle Hauptstr.: 50 km/h
- V_{zul} alle Nebenstr.: 50 km/h
- Staulänge: 1 PkwE entspricht 6m
- Auslastungsgrad: Belastung/ Kapazität
- Stauraumlänge: Stauraum, der zu 95% aller Zeit nicht überschritten wird

Grenzwert für die Bewertung QSV D: $\leq 70s$ mittlere Wartezeit Kfz

4 Leistungsfähigkeitsberechnung und Stauraumbedarf KN1 und KN8 mit Bestandssignalisierung

4.1 KN1 B196 Stralsunder Ch./Ruschwitzstraße

4.1.1 Knotenskizze KN1



4.1.2 KN1 - Prognose 2030 mit Induzierung (Früh- und Spätspitze)

Maßgebende Verkehrsbelastung Prognose 2030 mit Induzierung

KN1	Zufahrt	B196 NO			Tankstelle			B196 SW			Ruschwitzstr.		
Fahrrichtung		L	G	R	L	G	R	L	G	R	L	G	R
Nr.		2			3			4			1		
Strom		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prognose 2030 mit Induzierung *)													
qB-Früh		22	366	107	7	6	0	52	288	10	102	10	66
SV-Anteil von qB		2	26	3	2	0	0	4	28	1	1	0	4
SV-Ant. [%] von qB		9,1	7,0	2,9	28,6	0,0	0,0	7,8	9,6	10,0	1,0	0,0	6,2
qB-Früh	Quersch.	856			182			819			216		
SV-Anteil von qB	Quersch.	64			9			59			8		

KN1	Zufahrt	B196 NO			Tankstelle			B196 SW			Ruschwitzstr.		
Fahrrichtung		L	G	R	L	G	R	L	G	R	L	G	R
Nr.		2			3			4			1		
Strom		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prognose 2030 mit Induzierung *)													
qB-Spät		32	426	190	7	14	0	84	406	19	152	6	88
SV-Anteil von qB		0	20	2	0	0	0	0	15	2	0	0	0
SV-Ant. [%] von qB		0,0	4,8	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	10,5	0,0	0,0	0,0
qB-Früh	Quersch.	1148			301			1089			310		
SV-Anteil von qB	Quersch.	38			2			38			2		

4.1.3 Leistungsfähigkeitsberechnung KN1 mit Bestandssignalisierung (Prognose 2030)

Prognose 2030- KN1 LSA-Knoten - Bewertung maßgebende Frühspitze

MIV - SZP 8-FZ_Bestand (TU=80) - qB-Früh-2030

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]	N _{M,95>N_K}	n _c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{CE} [Kfz]	N _M [Kfz]	N _{M,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
2	1		K1, K1R	38	39	42	0,488	107	2,378	1,845	1951	-	21	952	0,112	11,357	0,070	1,358	3,329	20,473	A	
	3		K1	34	35	46	0,438	366	8,133	1,915	1880	-	18	823	0,445	17,783	0,478	6,156	10,352	66,087	A	
	4		K5	10	11	70	0,138	22	0,489	1,948	1848	-	6	255	0,086	30,813	0,052	0,478	1,647	10,692	B	
3	3		K6	6	7	74	0,087	7	0,156	2,185	1648	-	3	143	0,049	34,191	0,028	0,171	0,870	6,337	B	
	1		K2, K2R	18	19	62	0,237	6	0,133	1,800	2000	-	11	474	0,013	23,412	0,007	0,109	0,667	4,002	B	
4	4		K7	10	11	70	0,138	52	1,156	1,924	1871	-	6	258	0,202	32,555	0,142	1,167	2,994	19,204	B	
	3		K3	34	35	46	0,438	288	6,400	1,958	1839	-	18	805	0,358	16,432	0,324	4,590	8,213	53,614	A	
	1		K3, K3R	39	40	41	0,500	10	0,222	1,962	1835	-	20	918	0,011	10,079	0,006	0,118	0,699	4,571	A	
1	1		K4, K4R	17	18	63	0,225	76	1,689	1,886	1909	-	10	430	0,177	26,034	0,121	1,484	3,544	22,434	B	
	3		K8	5	6	75	0,075	102	2,267	1,816	1982	-	3	149	0,685	68,841	1,356	3,566	6,760	40,925	D	
Knotenpunktsummen:								1036							5207							
Gewichtete Mittelwerte:																0,361	23,463					
				TU = 80 s T = 3600 s Instanationsaritätsfaktor = 1,1																		

In der maßgebenden Frühspitze ist der LSA-geregelte Knotenpunkt KN1 mit Bestandssignalisierung prognostisch mit der Qualitätsstufe (QSV) D leistungsfähig. Die max. Wartezeit beträgt 69 s. Der Rückstau für die Linksabbieger der Hauptrichtung sind für die B196 NO 11 m und für die B196 SW 19 m. Der Rückstau für die Linksabbieger der Nebenrichtung sind für die Ruschwitzstraße 41 m und für die Tankstelle 6 m. Das Stauraumangebot für die Linksabbieger der B196 NO beträgt 75 m und für die Linksabbieger der B196 SW 67 m. Diese Werte sind ausreichend. Das Stauraumangebot für die Linksabbieger der Ruschwitzstraße beträgt 78 m und der Tankstelle 8 m. Diese Werte sind ebenfalls ausreichend.

Prognose 2030- KN1 LSA-Knoten - Bewertung maßgebende Spätspitze

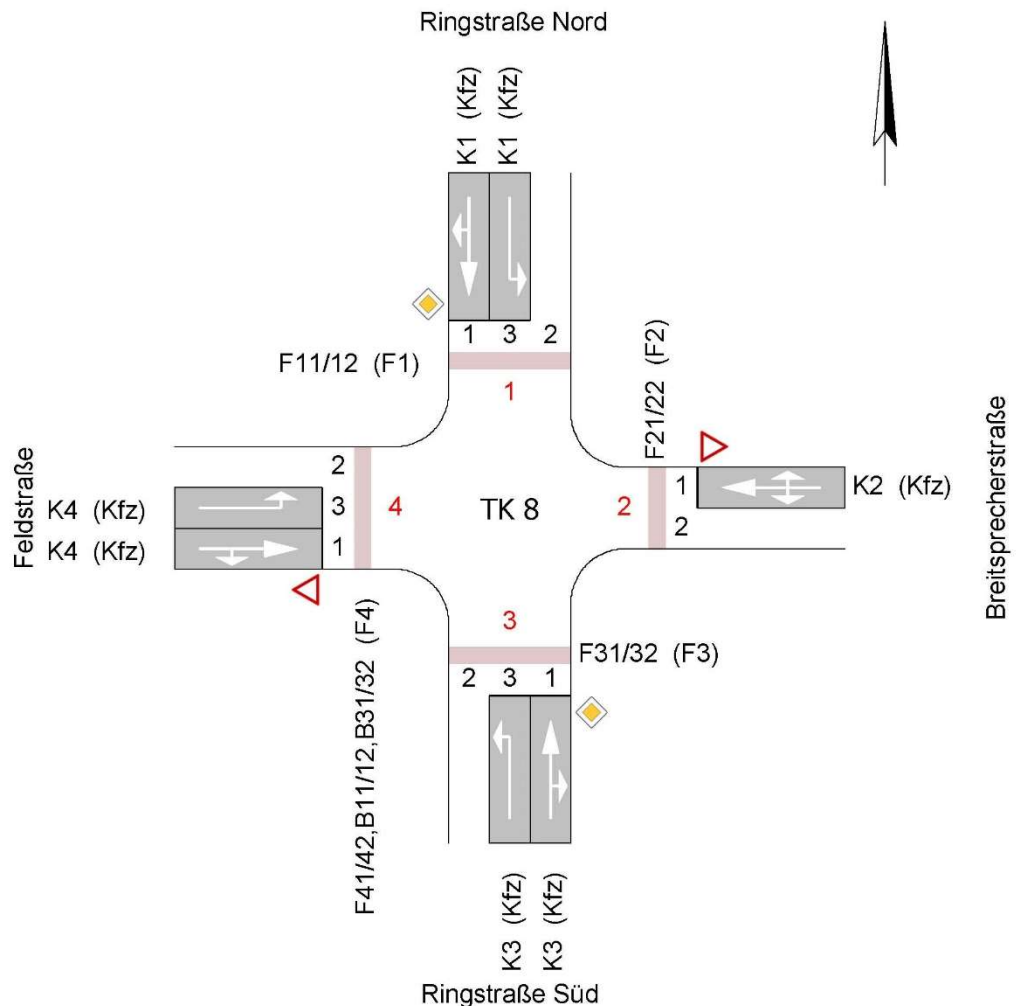
MIV - SZP 8-FZ_Bestand (TU=80) - qB-Spät-2030

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _r [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,SS>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{EE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,SS} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
2	1		K1, K1R	38	39	42	0,488	190	4,222	1,816	1982	-	21	967	0,196	12,105	0,137	2,527	5,215	31,572	A	
	3		K1	34	35	46	0,438	426	9,467	1,876	1919	-	19	841	0,507	18,924	0,627	7,466	12,087	75,568	A	
	4		K5	10	11	70	0,138	32	0,711	1,800	2000	-	6	276	0,116	31,157	0,073	0,696	2,107	12,642	B	
3	3		K6	6	7	74	0,087	7	0,156	1,800	2000	-	4	174	0,040	33,935	0,023	0,166	0,855	5,130	B	
	1		K2, K2R	18	19	62	0,237	14	0,311	1,800	2000	-	11	474	0,030	23,583	0,017	0,256	1,112	6,672	B	
4	4		K7	10	11	70	0,138	84	1,867	1,800	2000	-	6	276	0,304	34,284	0,250	1,930	4,280	25,680	B	
	3		K3	34	35	46	0,438	406	9,022	1,859	1937	-	19	848	0,479	18,340	0,554	6,971	11,436	70,880	A	
	1		K3, K3R	39	40	41	0,500	19	0,422	1,971	1826	-	20	913	0,021	10,153	0,012	0,225	1,027	6,747	A	
1	1		K4, K4R	17	18	63	0,225	94	2,089	1,800	2000	-	10	450	0,209	26,403	0,149	1,848	4,147	24,882	B	
	3		K8	5	6	75	0,075	152	3,378	1,800	2000	-	3	150	1,013	229,024	8,001	11,379	17,084	102,504	F	
Knotenpunktsummen:								1424						5369								
Gewichtete Mittelwerte:															0,458	41,951						
TU = 80 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																						

In der maßgebenden Spätspitze ist der LSA-geregelte Knotenpunkt KN1 mit Bestandssignalisierung prognostisch mit der QSV F nicht leistungsfähig. Die max. Wartezeit beträgt 229 s.

4.2 KN8 Ringstraße/Feldstraße

4.2.1 Knotenskizze KN8



4.2.2 KN8 - Prognose 2030 mit Induzierung (Früh- und Spätspitze)

Maßgebende Verkehrsbelastung Prognose 2030 mit Induzierung

KN8	Zufahrt	Ringstr. Nord			Breitsprecherstr.			Ringstr. Süd			Feldstr.		
Fahrrichtung		L	G	R	L	G	R	L	G	R	L	G	R
Nr.		1			2			3			4		
Strom		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prognose 2030 mit Induzierung *)													
qB-Früh		12	362	149	21	39	17	57	410	15	149	47	50
SV-Anteil von qB		0	15	0	0	0	0	0	21	1	2	0	1
SV-Ant. [%] von qB		0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	6,7	1,4	0,0	2,1
qB-Früh	Quersch.	1005			331			1011			313		
SV-Anteil von qB	Quersch.	38			0			40			4		

KN8	Zufahrt	Ringstr. Nord			Breitsprecherstr.			Ringstr. Süd			Feldstr.		
Fahrrichtung		L	G	R	L	G	R	L	G	R	L	G	R
Nr.		1			2			3			4		
Strom		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prognose 2030 mit Induzierung *)													
qB-Spät		19	555	178	37	51	15	52	468	27	195	50	70
SV-Anteil von qB		0	14	0	0	2	0	0	10	0	2	1	0
SV-Ant. [%] von qB		0,0	2,6	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	2,2	0,0	1,0	2,0	0,0
qB-Früh	Quersch.	1327			383			1312			412		
SV-Anteil von qB	Quersch.	24			3			27			5		

4.2.3 Leistungsfähigkeitsberechnung KN8 mit Bestandssignalisierung (Prognose 2030)

Prognose 2030- KN8 LSA-Knoten - Bewertung maßgebende Frühspitze

MIV - SZP 8 (TU=60) - qB-Früh-2030

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>10K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K1	35	36	25	0,600	511	8,517	1,847	1949	-	19	1169	0,437	7,929	0,462	5,079	8,890	55,314	A	
	3		K1	35	36	25	0,600	12	0,200	1,800	2000	-	9	518	0,023	16,661	0,013	0,162	0,843	5,058	A	
2	1		K2	10	11	50	0,183	77	1,283	1,800	2000	-	6	343	0,224	23,103	0,163	1,268	3,172	19,032	B	
3	3		K3	35	36	25	0,600	57	0,950	1,829	1968	-	8	457	0,125	18,853	0,080	0,831	2,373	14,466	A	
	1		K3	35	36	25	0,600	425	7,083	1,884	1911	-	19	1146	0,371	7,255	0,344	3,989	7,367	46,235	A	
4	3		K4	10	11	50	0,183	149	2,483	1,822	1976	-	5	319	0,467	28,725	0,522	2,775	5,592	33,955	B	
	1		K4	10	11	50	0,183	97	1,617	1,816	1982	-	6	363	0,267	23,106	0,207	1,596	3,733	22,801	B	
Knotenpunktssummen:								1328						4315								
Gewichtete Mittelwerte:															0,377	12,583						
				TU = 60 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

In der maßgebenden Frühspitze ist der LSA-geregelte Knotenpunkt KN8 mit Bestandssignalisierung prognostisch mit der QSV B gut leistungsfähig. Die max. Wartezeit beträgt 29 s. Der Rückstau für die Linksabbieger der Hauptrichtung sind für die Ringstraße Nord 5 m und für die Ringstraße Süd 14 m. Der Rückstau für die Linksabbieger der Feldstraße beträgt 34 m. Die Stauraumangebote für die Linksabbieger der Ringstraße Nord (50 m), Ringstraße Süd (53 m) und der Feldstraße (39m) sind ausreichend.

Prognose 2030- KN8 LSA-Knoten - Bewertung maßgebende Spätspitze

MIV - SZP 8 (TU=60) - qB-Spät-2030

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K1	35	36	25	0,600	733	12,217	1,831	1966	-	20	1179	0,622	10,934	1,073	8,869	13,906	85,355	A	
	3		K1	35	36	25	0,600	19	0,317	1,800	2000	-	8	474	0,040	17,807	0,023	0,267	1,141	6,846	A	
2	1		K2	10	11	50	0,183	103	1,717	1,831	1966	-	5	323	0,319	25,122	0,269	1,783	4,041	25,095	B	
3	3		K3	35	36	25	0,600	52	0,867	1,800	2000	-	6	337	0,154	22,360	0,102	0,841	2,392	14,352	B	
	1		K3	35	36	25	0,600	495	8,250	1,832	1965	-	20	1179	0,420	7,724	0,428	4,840	8,561	52,342	A	
4	3		K4	10	11	50	0,183	195	3,250	1,816	1982	-	5	312	0,625	35,870	1,060	4,098	7,522	45,538	C	
	1		K4	10	11	50	0,183	120	2,000	1,813	1985	-	6	363	0,331	24,142	0,285	2,024	4,430	26,580	B	
Knotenpunktssummen:								1717						4167								
Gewichtete Mittelwerte:															0,505	15,037						
TU = 60 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																						

In der maßgebenden Spätspitze ist der LSA-geregelte Knotenpunkt KN8 mit Bestandssignalisierung prognostisch mit der QSV C leistungsfähig. Die max. Wartezeit beträgt 36 s. Der Rückstau für die Linksabbieger der Hauptrichtung ist für die Ringstraße Nord 7 m und für die Ringstraße Süd 14 m. Der Rückstau für die Linksabbieger der Feldstraße beträgt 46 m. Das Stauraumangebot für die Feldstraße (39m) ist nicht ausreichend.

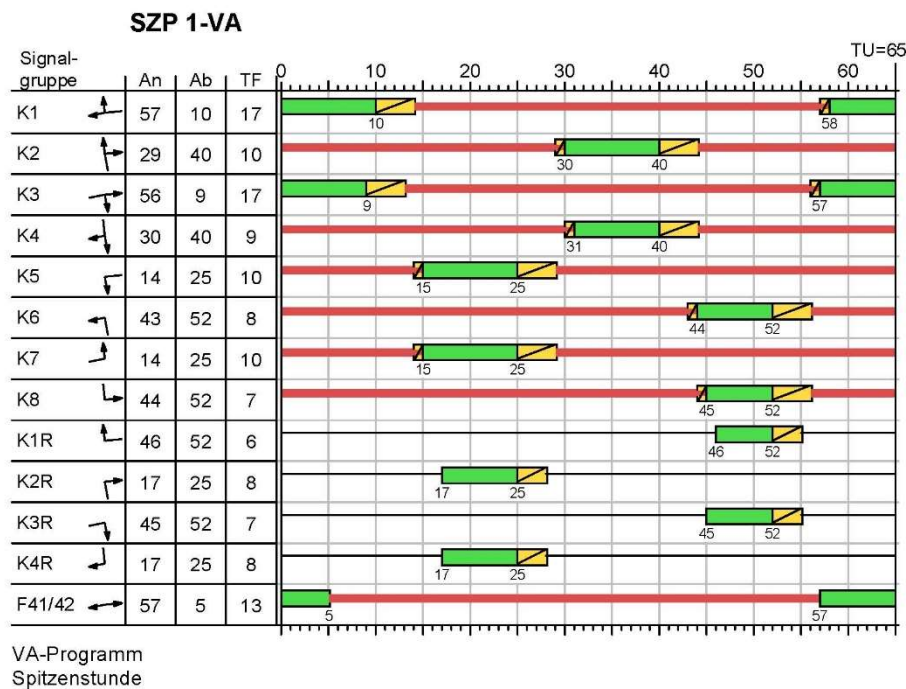
Fazit: Aufgrund der mangelnden Leistungsfähigkeit des KN1 in der Spätspitze (QSV F) und des ungenügenden Stauraumangebotes des KN8 in der Spätspitze wäre es voraussichtlich notwendig eine Optimierung in den Signalisierungen vorzunehmen (s. Punkt 5).

Nach Umsetzung der Planungen/Bauvorhaben ist dies mit den prognostischen Verkehrsdaten zu prüfen.

5 Leistungsfähigkeitsberechnung und Stauraumbedarf KN1 und KN8 mit Optimierung

5.1 KN1 B196 Stralsunder Ch./Ruschwitzstraße

5.1.1 Der optimierte SZP von KN1



5.1.2 Leistungsfähigkeitsberechnung KN1 mit Optimierung (Prognose 2030)

Prognose 2030- KN1 LSA-Knoten - Bewertung maßgebende Frühspitze

MIV - SZP 1-VA (TU=65) - qB-Früh-2030

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
2	1		K1, K1R	23	24	42	0,369	107	1,932	1,845	1951	-	13	720	0,149	14,183	0,098	1,388	3,381	20,793	A		
	3		K1	17	18	48	0,277	366	6,608	1,915	1880	-	9	521	0,702	32,277	1,619	7,550	12,197	77,866	B		
	4		K5	10	11	55	0,169	22	0,397	1,948	1848	-	6	312	0,071	23,201	0,042	0,376	1,413	9,173	B		
3	3		K6	8	9	57	0,138	7	0,126	2,185	1648	-	4	227	0,031	24,538	0,018	0,127	0,730	5,317	B		
	1		K2, K2R	18	19	47	0,292	6	0,108	1,800	2000	-	11	584	0,010	16,376	0,006	0,083	0,570	3,420	A		
4	4		K7	10	11	55	0,169	52	0,939	1,924	1871	-	6	316	0,165	24,352	0,111	0,914	2,531	16,234	B		
	3		K3	17	18	48	0,277	288	5,200	1,958	1839	-	9	509	0,566	25,897	0,813	5,272	9,155	59,764	B		
	1		K3, K3R	24	25	41	0,385	10	0,181	1,962	1835	-	13	706	0,014	12,400	0,008	0,120	0,706	4,617	A		
1	1		K4, K4R	17	18	48	0,277	76	1,372	1,886	1909	-	10	529	0,144	18,334	0,094	1,127	2,922	18,496	A		
	3		K8	7	8	58	0,123	102	1,842	1,816	1982	-	4	244	0,418	32,563	0,421	2,124	4,589	27,782	B		
Knotenpunktsummen:								1036						4668									
Gewichtete Mittelwerte:															0,483	26,713							
				TU = 65 s T = 3600 s Instationsaritätsfaktor = 1,1																			

In der maßgebenden Frühspitze ist der LSA-geregelte Knotenpunkt KN1 mit Optimierung prognostisch mit der QSV B gut leistungsfähig. Die max. Wartezeit beträgt 33 s.

Der Rückstau für die Linksabbieger der Hauptrichtung ist für die B196 NO 9 m und für die B196 SW 16 m. Der Rückstau für die Linksabbieger der Nebenrichtung ist für die Ruschwitzstraße 28 m und für die Tankstelle 5 m. Das Stauraumangebot für alle Richtungen ist ausreichend.

Prognose 2030- KN1 LSA-Knoten - Bewertung maßgebende Spätspitze

MIV - SZP 1-VA (TU=65) - qB-Spät-2030

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ta [s]	ts [s]	fa	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	ts [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	N _{M5,95>nK}	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS95} [Kfz]	Lx [m]	QSV	Bemerkung
2	1		K1, K1R	23	24	42	0,369	190	3,431	1,816	1982	-	13	731	0,260	15,298	0,200	2,594	5,318	32,195	A	
	3		K1	17	18	48	0,277	426	7,692	1,876	1919	-	10	532	0,801	43,223	3,161	10,308	15,738	98,394	C	
	4		K5	10	11	55	0,169	32	0,578	1,800	2000	-	6	338	0,095	23,427	0,058	0,546	1,796	10,776	B	
3	3		K6	8	9	57	0,138	7	0,126	1,800	2000	-	5	276	0,025	24,416	0,014	0,123	0,716	4,296	B	
	1		K2, K2R	18	19	47	0,292	14	0,253	1,800	2000	-	11	584	0,024	16,492	0,014	0,194	0,939	5,634	A	
4	4		K7	10	11	55	0,169	84	1,517	1,800	2000	-	6	338	0,249	25,431	0,188	1,504	3,578	21,468	B	
	3		K3	17	18	48	0,277	406	7,331	1,859	1937	-	10	537	0,756	36,720	2,272	8,976	14,043	87,039	C	
	1		K3, K3R	24	25	41	0,385	19	0,343	1,971	1826	-	13	703	0,027	12,498	0,015	0,228	1,036	6,807	A	
1	1		K4, K4R	17	18	48	0,277	94	1,697	1,800	2000	-	10	554	0,170	18,575	0,115	1,403	3,406	20,436	A	
	3		K8	7	8	58	0,123	152	2,744	1,800	2000	-	4	246	0,618	41,921	1,016	3,621	6,839	41,034	C	
Knotenpunktssummen:								1424						4839								
Gewichtete Mittelwerte:															0,585	33,617						
				TU = 65 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

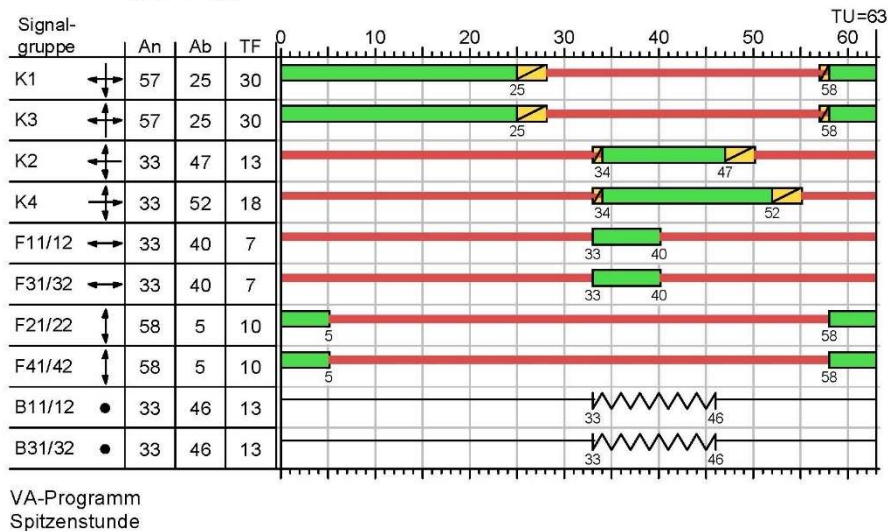
In der maßgebenden Spätspitze ist der LSA-geregelte Knotenpunkt KN1 mit Optimierung prognostisch mit der QSV C leistungsfähig. Die max. Wartezeit beträgt 43 s. Der Rückstau für die Linksabbieger der Hauptrichtung ist für die B196 NO 11 m und für die B196 SW 21 m.

Der Rückstau für die Linksabbieger der Nebenrichtung ist für die Ruschwitzstraße 41 m und für die Tankstelle 6 m. Das Stauraumangebot für alle Richtungen ist ausreichend.

5.2 KN8 Ringstraße/Feldstraße

5.2.1 Der optimierte SZP von KN8

SZP 1-VA



5.2.1 Leistungsfähigkeitsberechnung KN8 mit Optimierung (Prognose 2030)

Prognose 2030- KN8 LSA-Knoten - Bewertung maßgebende Frühspitze

MIV - SZP 1-VA (TU=63) - qB-Früh-2030

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]	N _{M5,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _k [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K1	30	31	33	0,492	511	8,942	1,847	1949	-	17	959	0,533	13,661	0,704	6,862	11,292	70,259	A	
	3		K1	30	31	33	0,492	12	0,210	1,800	2000	-	7	401	0,030	20,385	0,017	0,186	0,915	5,490	B	
2	1		K2	13	14	50	0,222	77	1,348	1,800	2000	-	7	409	0,188	21,899	0,130	1,245	3,132	18,792	B	
3	3		K3	30	31	33	0,492	57	0,998	1,829	1968	-	6	346	0,165	23,182	0,111	0,958	2,613	15,929	B	
	1		K3	30	31	33	0,492	425	7,438	1,884	1911	-	16	941	0,452	12,340	0,493	5,352	9,265	58,147	A	
4	3		K4	18	19	45	0,302	149	2,608	1,822	1976	-	8	455	0,327	22,410	0,280	2,451	5,099	30,961	B	
	1		K4	18	19	45	0,302	97	1,698	1,816	1982	-	10	598	0,162	16,786	0,108	1,354	3,322	20,291	A	
Knotenpunktssummen:								1328						4109								
Gewichtete Mittelwerte:															0,417	15,395						
				TU = 63 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

In der maßgebenden Frühspitze ist der LSA-geregelte Knotenpunkt KN8 mit Optimierung prognostisch mit der QSV B gut leistungsfähig. Die max. Wartezeit beträgt 23 s. Der Rückstau für die Linksabbieger der Hauptrichtung ist für die Ringstraße Nord 5 m und für die Ringstraße Süd 16 m. Der Rückstau für die Linksabbieger der Feldstraße ist 31 m. Das Stauraumangebot für alle Richtungen ist ausreichend.

Prognose 2030- KN8 LSA-Knoten - Bewertung maßgebende Spätspitze

MIV - SZP 1-VA (TU=63) - qB-Spät-2030

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ta [s]	ts [s]	fa	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	ta [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	N _{MS,95>nk}	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	Lx [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K1	30	31	33	0,492	733	12,828	1,831	1966	-	17	967	0,758	21,847	2,386	12,778	18,824	115,542	B	
	3		K1	30	31	33	0,492	19	0,332	1,800	2000	-	6	362	0,052	21,628	0,030	0,305	1,239	7,434	B	
2	1		K2	13	14	50	0,222	103	1,803	1,831	1966	-	7	385	0,268	23,436	0,208	1,738	3,968	24,641	B	
3	3		K3	30	31	33	0,492	52	0,910	1,800	2000	-	4	235	0,221	27,663	0,160	0,985	2,664	15,984	B	
	1		K3	30	31	33	0,492	495	8,663	1,832	1965	-	17	967	0,512	13,252	0,641	6,523	10,842	66,288	A	
4	3		K4	18	19	45	0,302	195	3,412	1,816	1982	-	8	447	0,436	24,623	0,458	3,388	6,501	39,357	B	
	1		K4	18	19	45	0,302	120	2,100	1,813	1985	-	10	599	0,200	17,180	0,141	1,701	3,907	23,442	A	
Knotenpunktssummen:								1717						3962								
Gewichtete Mittelwerte:															0,558	19,627						
TU = 63 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																						

In der maßgebenden Spätspitze ist der LSA-geregelte Knotenpunkt KN8 mit Optimierung prognostisch mit der QSV B gut leistungsfähig. Die max. Wartezeit beträgt 28 s. Der Rückstau für die Linksabbieger der Hauptrichtung ist für die Ringstraße Nord 7 m und für die Ringstraße Süd 16 m. Der Rückstau für die Linksabbieger der Feldstraße ist 39 m. Das Stauraumangebot für alle Richtungen ist ausreichend.

6 DTV-Berechnungen

6.1 Tages- und Nachtwerte Q1

Ruschwitzstraße Q1 Analyse 2019				
	DTV	DTVSV >2,8t	pt >2,8t	pn >2,8t
Ruschwitzstr. Süd	1099	97	96%	4%
Ruschwitzstr. Nord	1195	98	98%	2%

Ruschwitzstraße Q1 Prognose 2030 mit Induzierung				
	DTV	DTVSV >2,8t	pt >2,8t	pn >2,8t
Ruschwitzstr. Süd	1241	99	96%	4%
Ruschwitzstr. Nord	1349	99	98%	2%

6.2 Tages- und Nachtwerte Q2

Ruschwitzstraße Q2 Analyse 2019				
	DTV	DTVSV >2,8t	pt >2,8t	pn >2,8t
Ruschwitzstr. West	2055	436	97%	3%
Ruschwitzstr. Ost	1686	361	98%	2%

Ruschwitzstraße Q2 Prognose 2030 mit Induzierung				
	DTV	DTVSV >2,8t	pt >2,8t	pn >2,8t
Ruschwitzstr. West	2215	444	96%	4%
Ruschwitzstr. Ost	1848	366	98%	2%

DTV-Berechnungen Knoten KN1 und KN2 s. Anlage 2.4.

7 Ergebnisse

7.1 Leistungsfähigkeit, Stauraum, Auslastungsgrad KN1 (Bestandssignalisierung)

Übersicht – Frühschpitze

qB-Früh Zufahrt	Wartezeit tw [s] Prognose 2030		Stauraumlänge [m] nach HBS 2015 Prognose 2030			Qualitätsstufe QSV nach HBS 2015 Prognose 2030		Auslastungsgrad x [%] Prognose 2030	
	Bestandssig- nalisierung	Optimierung	vorh.	Bestandssig- nalisierung	Optimierung	Bestandssig- nalisierung	Optimierung	Bestandssig- nalisierung	Optimierung
KN1: LSA-Knoten B196 Stralsunder Ch./Ruschwitzstr./Tankstelle									
B196 Stralsunder Ch. NO	(R) 11 (G) 18 (L) 31	(R) 14 (G) 32 (L) 23	(R) 47 - (L) 75	(R) 20 - (L) 11	(R) 21 - (L) 9	(R) A (G) A (L) B	(R) A (G) B (L) B	(R) 11,2 (G) 44,5 (L) 8,6	(R) 14,9 (G) 70,2 (L) 7,1
Tankstelle	(L) 34 (GR) 23	(L) 25 (GR) 16	(L) 8 (GR) 8	(L) 6 (GR) 4	(L) 5 (GR) 3	(L) B (GR) B	(L) B (GR) A	(L) 4,9 (GR) 1,3	(L) 3,1 (GR) 1,0
B196 Stralsunder Ch. SW	(L) 33 (G) 16 (R) 10	(L) 24 (G) 26 (R) 12	(L) 67 - (R) 44	(L) 19 - (R) 5	(L) 16 - (R) 5	(L) B (G) A (R) A	(L) B (G) B (R) A	(L) 20,2 (G) 35,8 (R) 1,1	(L) 16,5 (G) 56,6 (R) 1,4
Ruschwitzstr.	(GR) 26 (L) 69	(GR) 18 (L) 33	- (L) 78	- (L) 41	- (L) 28	(GR) B (L) D	(GR) A (L) B	(GR) 17,7 (L) 68,5	(GR) 14,4 (L) 41,8

Übersicht – Spätspitze

qB-Spät	Wartezeit tw [s] Prognose 2030		Stauraulänge [m] nach HBS 2015 Prognose 2030			Qualitätsstufe QSV nach HBS 2015 Prognose 2030		Auslastungsgrad x [%] Prognose 2030	
Zufahrt									
	Bestandssig- nalisierung	Optimierung	vorh.	Bestandssig- nalisierung	Optimierung	Bestandssig- nalisierung	Optimierung	Bestandssig- nalisierung	Optimierung
KN1: LSA-Knoten B196 Stralsunder Ch./Ruschwitzstr./Tankstelle									
B196 Stralsunder Ch. NO	(R) 12 (G) 19 (L) 31	(R) 15 (G) 43 (L) 23	(R) 47 - (L) 75	(R) 32 - (L) 13	(R) 32 - (L) 11	(R) A (G) A (L) B	(R) A (G) C (L) B	(R) 19,6 (G) 50,7 (L) 11,6	(R) 26,0 (G) 80,1 (L) 9,5
Tankstelle	(L) 34 (GR) 24	(L) 24 (GR) 16	(L) 8 (GR) 8	(L) 5 (GR) 7	(L) 4 (GR) 6	(L) B (GR) B	(L) B (GR) A	(L) 4,0 (GR) 3,0	(L) 2,5 (GR) 2,4
B196 Stralsunder Ch. SW	(L) 34 (G) 18 (R) 10	(L) 25 (G) 37 (R) 12	(L) 67 - (R) 44	(L) 26 - (R) 7	(L) 21 - (R) 7	(L) B (G) A (R) A	(L) B (G) C (R) A	(L) 30,4 (G) 47,9 (R) 2,1	(L) 24,9 (G) 75,6 (R) 2,7
Ruschwitzstr.	(GR) 26 (L) 229	(GR) 19 (L) 42	- (L) 78	- (L) 103	- (L) 41	(GR) B (L) F	(GR) A (L) C	(GR) 20,9 (L) 101,3	(GR) 17,0 (L) 61,8

7.2 Leistungsfähigkeit, Stauraum, Auslastungsgrad KN8 (Bestandssignalisierung)

Übersicht – Frühschpitze

qB-Früh	Wartezeit tw [s] Prognose 2030		Stauraulänge [m] nach HBS 2015 Prognose 2030			Qualitätsstufe QSV nach HBS 2015 Prognose 2030		Auslastungsgrad x [%] Prognose 2030	
Zufahrt									
	Bestandssig- nalisierung	Optimierung	vorh.	Bestandssig- nalisierung	Optimierung	Bestandssig- nalisierung	Optimierung	Bestandssig- nalisierung	Optimierung
KN8: LSA-Knoten Ringstraße/Breitsprecherstr./Feldstraße									
Ringstraße Nord	(GR) 8 (L) 17	(GR) 14 (L) 20	- (L) 50	- (L) 5	- (L) 5	(GR) A (L) A	(GR) A (L) B	(GR) 43,7 (L) 2,3	(GR) 53,3 (L) 3,0
Breitsprecherstr.	(RGL) 23	(RGL) 22	-	-	-	(RGL) B	(RGL) B	(RGL) 22,4	(RGL) 18,8
Ringstraße Süd	(L) 19 (GR) 7	(L) 23 (GR) 12	(L) 53 -	(L) 14 -	(L) 16 -	(L) A (GR) A	(L) B (GR) A	(L) 12,5 (GR) 37,1	(L) 16,5 (GR) 45,2
Feldstraße	(L) 29 (GR) 23	(L) 22 (GR) 17	(L) 39 -	(L) 34 -	(L) 31 -	(L) B (GR) B	(L) B (GR) A	(L) 46,7 (GR) 26,7	(L) 32,7 (GR) 16,2

Übersicht – Spätspitze

qB-Spät	Wartezeit tw [s] Prognose 2030		Stauraumlänge [m] nach HBS 2015 Prognose 2030			Qualitätsstufe QSV nach HBS 2015 Prognose 2030		Auslastungsgrad x [%] Prognose 2030	
Zufahrt									
	Bestandssig- nalisierung	Optimierung	vorh.	Bestandssig- nalisierung	Optimierung	Bestandssig- nalisierung	Optimierung	Bestandssig- nalisierung	Optimierung
KN8: LSA-Knoten Ringstraße/Breitsprecherstr./Feldstraße									
Ringstraße Nord	(GR) 11 (L) 18	(GR) 22 (L) 22	- (L) 50	- (L) 7	- (L) 7	(GR) A (L) A	(GR) B (L) B	(GR) 62,2 (L) 4,0	(GR) 75,8 (L) 5,2
Breitsprecherstr.	(RGL) 25	(RGL) 23	-	-	-	(RGL) B	(RGL) B	(RGL) 31,9	(RGL) 26,8
Ringstraße Süd	(L) 22 (GR) 8	(L) 28 (GR) 13	(L) 53 -	(L) 14 -	(L) 16 -	(L) B (GR) A	(L) B (GR) A	(L) 15,4 (GR) 42,0	(L) 22,1 (GR) 51,2
Feldstraße	(L) 36 (GR) 24	(L) 25 (GR) 17	(L) 39 -	(L) 46 -	(L) 39 -	(L) C (GR) B	(L) B (GR) A	(L) 62,5 (GR) 33,1	(L) 43,6 (GR) 20,0

7.3 Ergebniszusammenfassung der verkehrstechnischen Berechnungen

Für die verkehrstechnischen Bewertungen der Knoten KN1 und KN8 im Zuge der Planungen für die Entwicklungsfläche Sportschwimmhalle, Kita, etc. in Bergen auf Rügen sind die Früh- und Spätspitze der Prognose 2030 maßgebend.

Die Leistungsfähigkeiten der Knoten KN1 und KN8 mit den vorhandenen Bestandssignalisierungen konnten mit den getroffenen Annahmen der Verkehrsverteilung für die Erschließung jeweils für die Spätspitzen nicht nachgewiesen werden.

Knoten KN1 aufgrund einer zu hohen Wartezeit (229 s) und Knoten KN8 bezüglich einer Überschreitung der vorhandenen Stauraumlänge in der Breitsprecherstraße.

Jedoch mit einer Optimierung beider Signalisierungen ist der prognostische Verkehr qualitätsgerecht und leistungsfähig abzuwickeln

Empfehlung

Nach Umsetzung der Planungen/Bauvorhaben sind mit den prognostischen Verkehrsdaten die Signalisierungen auf Optimierung zu prüfen.

8 Quellennachweis

- [1] Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015)
- [2] Verkehrszählungen KN1 und KN8 vom 29.10.2019 (06.00-10.00 Uhr und 15.00-19.00 Uhr) und an den Querschnitte Q1 und Q2 am 29.10.2019 über 24 Stunden MIC
- [3] Verkehrsaufkommen durch Bauvorhaben der Bauleitplanung, Software *Ver Bau*, Dr. Bosserhoff
- [4] Kapazität und Verkehrsqualität an LSA-Knoten, Software LISA+, Schlothauer&Wauer