



4. Ergänzung zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Neue Straße/ Stader Straße/ Zevener Straße in Bremervörde im Kontext eines Brückenneubaus über die Oste

im Auftrag von BK Projektmanagement

Aufgabenstellung

- (1) In Bremervörde soll die Ostebrücke erneuert werden. Dabei ist die Leistungsfähigkeit des benachbarten Knotenpunktes (Neue Straße/ Stader Straße/ Zevener Straße) für den Zustand nach Fertigstellung der Brücke auf der Grundlage des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) zu beurteilen.
- (2) Im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung vom März 2014 (Zacharias Verkehrsplanungen) wurde die Leistungsfähigkeit auf der Grundlage von Modellrechnungen und Verkehrswerten der SSP Consult für den Prognosezeitraum 2017 und Zählwerten der Spitzenstunden aus dem Jahr 2009 des Ingenieurbüro Pöyry ermittelt.
- (3) Zwischenzeitlich lagen Verkehrswerte des Büros Schubert vor, auf deren Grundlage die künftige Knotenpunktgestaltung erneut überprüft wurde (Ergänzung zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Neue Straße, Stader Straße/ Zevener Straße in Bremervörde im Kontext eines Brückenneubaus über die Oste, Zacharias Verkehrsplanungen, August 2014).
- (4) Im Jahr 2015 wurden ergänzend aktuelle Verkehrswerte der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr für den Knotenpunkt übergeben. Mit diesen wurde die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität des Knotenpunktes erneut geprüft.



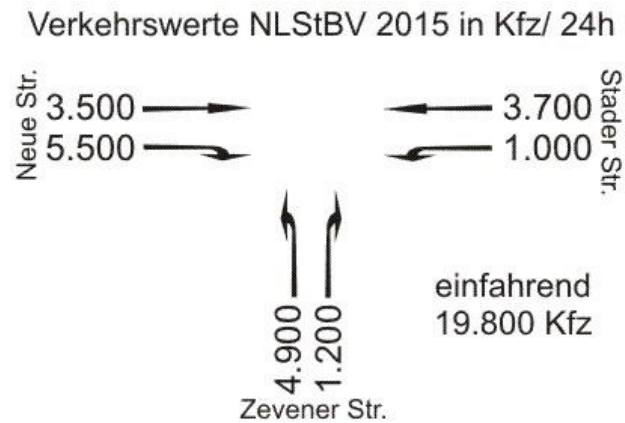
(5) Weitere Grundlagen und Quellen dieser Untersuchung sind:

- Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2001, Ausgabe 2009), FGSV Köln
- Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren, Ausgabe 2006, FGSV Köln
- Verkehrsuntersuchung B 71/ B 74 Neubau der Ostebrücke in Bremervörde, SSP Consult, Juni 2013
- Verkehrswerte Pöyry für den Knotenpunkt in den Spitzenstunden, 2009
- Verkehrswerte Ingenieurgesellschaft Schubert für den Knotenpunkt vom Mai 2009 und Prognose 2020.
- Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Neue Straße/ Stader Straße/ Zevener Straße in Bremervörde im Kontext eines Brückenneubaus über die Oste, Zacharias Verkehrsplanungen März 2014
- 1. Ergänzung zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Neue Straße/ Stader Straße/ Zevener Straße in Bremervörde im Kontext eines Brückenneubaus über die Oste, Zacharias Verkehrsplanungen August 2014
- 2. Ergänzung zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Neue Straße/ Stader Straße/ Zevener Straße in Bremervörde im Kontext eines Brückenneubaus über die Oste, Zacharias Verkehrsplanungen April 2015
- 3. Ergänzung zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Neue Straße/ Stader Straße/ Zevener Straße in Bremervörde im Kontext eines Brückenneubaus über die Oste, Zacharias Verkehrsplanungen Mai 2015
- Verkehrswerte der allgemeinen Straßenverkehrszählung



Verkehrswerte

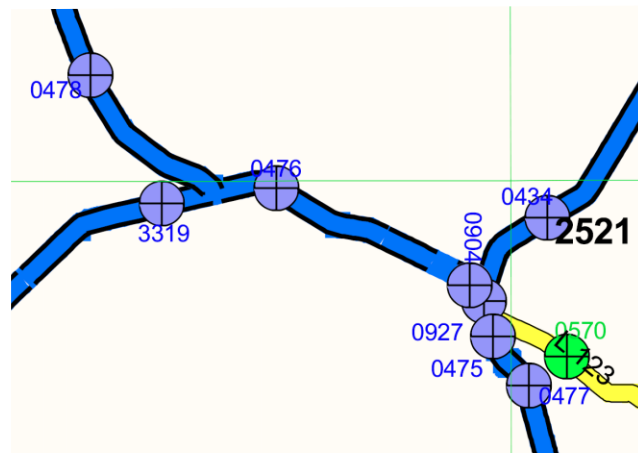
(6) Die Verkehrswerte der NLStbV des Jahres 2015 sind in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Werte der beiden letzten Zählungen nach Fertigstellung der OU Minstedt sind vergleichbar. Zur Sicherheit wurde der jeweils höhere Wert gewählt und auf volle Hunderter gerundet.





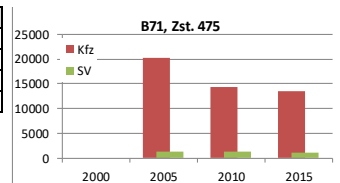
Allgemeine Straßenverkehrszählung/ Verkehrsmengenentwicklung

(7) In Bremervörde und Umgebung befinden sich verschiedene Zählstellen der allgemeinen Straßenverkehrszählung, aus denen die Entwicklung der Verkehrsmengen näherungsweise abgelesen werden kann. An einer Zählstelle liegt ein ergänzend gezählter Verkehrswert des Jahres 2018 vor. Die Verkehrswerte der 2015-Zählung sind zum Teil mit dem Hinweis auf mögliche Abweichungen aufgrund von Baustellen versehen.

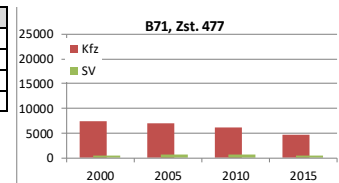


DTV-Werte im Umfeld von Bremervörde

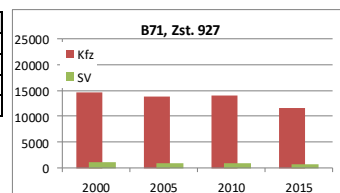
B 71, 475	Kfz	SV
2000	k.A.	k.A.
2005	20299	1325
2010	14270	1332
2015	13512	1182



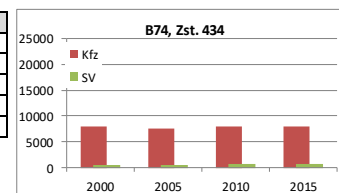
B 71, 477	Kfz	SV
2000	7500	539
2005	6915	616
2010	6193	591
2015	4759	385



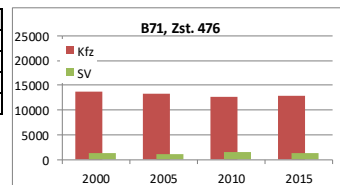
B71, 927	Kfz	SV
2000	14617	1175
2005	13816	992
2010	13992	1024
2015	11632	659



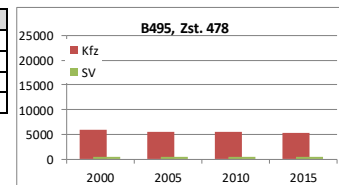
B74, 434	Kfz	SV
2000	7937	560
2005	7492	611
2010	8062	692
2015	7970	757
2018	8316	814



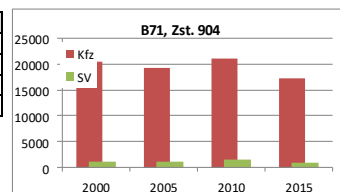
B 71, 476	Kfz	SV
2000	13687	1291
2005	13291	1150
2010	12649	1583
2015	12970	1345



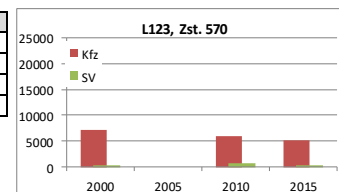
B 495, 478	Kfz	SV
2000	5941	506
2005	5419	491
2010	5448	565
2015	5285	481



B71, 904	Kfz	SV
2000	20435	1191
2005	19196	1239
2010	21045	1474
2015	17163	934



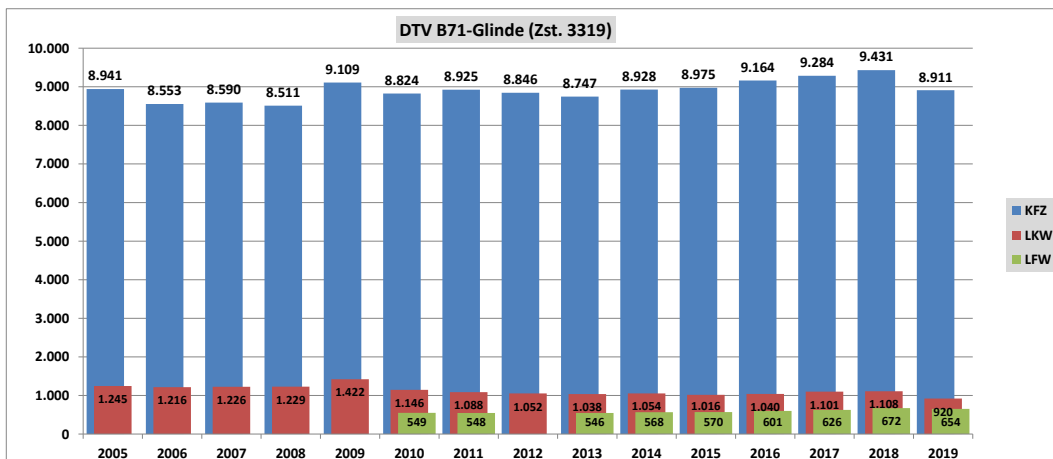
L123, 570	Kfz	SV
2000	7094	412
2005		
2010	5973	687
2015	5268	289





(8) Betrachtet man die Verkehrsmengenentwicklung von 2000 bis 2015 in Bremervörde und der Umgebung, so ergibt sich kein einheitliches Bild. An einigen Zählstellen ergeben sich Steigerungen der Verkehrsmengen, an anderen Rückgänge. Insgesamt weichen die Verkehrsmengen an den meisten Zählstellen aber nicht stark voneinander ab.

(9) An der Dauerzählstelle auf der B 71 in Glinde ergeben sich schwankende Werte, von 2013 bis 2018 schien sich ein kontinuierlicher Verkehrsanstieg anzudeuten. 2019 sind die Werte dann aber wieder spürbar zurückgegangen.



(10) Aus den aktuell vorliegenden Verkehrswerten lassen sich demnach keine neueren Erkenntnisse zur Verkehrsentwicklung und der Verkehrsprognose ableiten. Die der 3. ergänzenden Überprüfung der Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität zu Grunde liegenden Verkehrsmengen sind demnach auch derzeit noch gültig.



Leistungsfähigkeiten

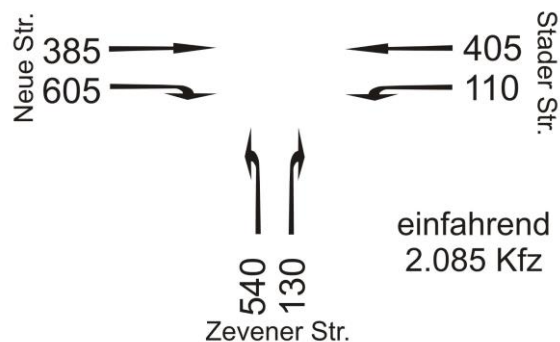
(11) Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten sind die Spitzenstunden maßgeblich. Die Spitzenstundenbelastungen liegen bei < 9%. Die Leistungsfähigkeitsberechnungen erfolgen pauschal mit 10% der Tagesbelastung. Da die Verkehrsangaben DTV-Werte sind, gleicht der gewählte höhere Spitzenstundenanteil den Unterschied zu einem Werktag aus.

(12) Zusätzlich werden die Verkehrswerte nochmals pauschal um 5% hochgerechnet, um Verkehrssteigerungen bis zum Prognosehorizont 2030 abzudecken.

(13) Dabei ist zu berücksichtigen, dass möglichen Verkehrssteigerungen auch mindernde Effekte gegenüberstehen (z.B. Bau eines Abschnitts der A 20 als quasi Ortsumgehung Bremervörde, stärkere Wirkung der OU Minstedt durch stetige Verbreiterung in Navigationsgeräten und ggf. weiteren unterstützenden Maßnahmen, Verkehrsverlagerungen vom Kfz auf den Radverkehr u.a. durch Maßnahmen des Radverkehrskonzeptes Bremervörde).

(14) Durch den geplanten Bau der A 20 reduzieren sich die Verkehrsbelastungen an dem hier zu prüfenden Knotenpunkt. Da aber derzeit nicht absehbar ob und wann die A 20 realisiert ist, werden mögliche entlastende Effekt nicht berücksichtigt. Die Annahmen liegen diesbezüglich auf der sicheren Seite. Mögliche Änderungen der Verkehrsprognosen für die A 20 wirken sich demnach nicht auf die Ergebnisse dieser hier vorliegenden Untersuchung aus.

Verkehrswerte NLStBV 2030 in Kfz/ Spitzenstunde





(15) Mit diesen Werten wird die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Neue Straße/ Zevener Straße/ Stader Straße als Kreisverkehrsplatz und als lichtsignal-geregelte Kreuzung geprüft.

(16) Dabei wird von 50 querenden Fußgängern und 20 querenden Radfahrern pro Knotenarm (Default-Werte des Programms Kreisel) ausgegangen.

(17) Die Verkehrsqualität wird für die Vorzugsvariante (Kreisverkehr) gemäß „Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“/ HBS 2015 berechnet. Die Verkehrsqualitäten werden in den Stufen A bis F angegeben. A bedeutet dabei freien Verkehrsfluss, F eine Überlastung der Verkehrsanlage.

(18) Für die übrigen Knotenpunktgestaltungen mit Lichtsignalanlage werden die Berechnungen der Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität nicht nochmals nach dem HBS 2015 durchgeführt. Die Ergebnisse sind diesbezüglich so eindeutig, dass eine erneute Berechnung keine wesentlichen neuen Erkenntnisse liefern würde.

Stufen der Verkehrsqualität ohne Signalregelung

- Stufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- Stufe B: Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe C: Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
- Stufe D: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom gebildet hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F: Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.



Stufen der Verkehrsqualität mit Signalregelung

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

Quelle: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015)



Variante 1: Leistungsfähigkeit als Kreisverkehrsplatz

Verkehrsqualität nach HBS 2015

Datei : Bremervörde-K1-NLSTBV.krs
 Projekt : Bremervörde
 Projekt-Nummer : 1
 Knoten : K1
 Stunde : Spitzenstunde

HBS 2015
 S5

Verkehrsstärke und Kapazität

		n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
	Name	-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	Neue Straße	1	1	116	50	20	1045	1045	1121	1121
2	Zevener Straße	1	1	407	50	20	704	704	872	872
3	Stader Straße	1	1	566	50	20	545	545	744	744

Verkehrsqualität

		x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	Neue Straße	0,93	76	37,6	7,9	25	34	D
2	Zevener Straße	0,81	168	20,6	2,8	12	17	C
3	Stader Straße	0,73	199	17,7	1,9	8	12	B

Gesamt-Qualitätsstufe : D

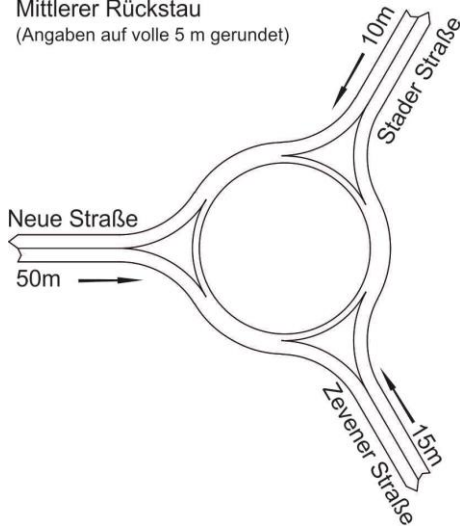
Gesamter Verkehr
 im Kreis
 Zufluss über alle Zufahrten : 2294 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 2294 Kfz/h
 Summe aller Wartezeiten : 17,65 (Kfz*h)/h
 Mittl. Wartezeit über alle Kfz : 27,70 s pro Fz
 Berechnungsverfahren :
 Kapazität : Deutschland: HBS 2015
 Wartezeit : HBS(2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)
 Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

(19) Es ergibt sich eine ausreichende **Leistungsfähigkeit der Stufe D**. Für Fahrzeuge von der Neuen Straße ergeben sich Wartezeiten von ca. 38 s. Gegenüber den Berechnungen auf der Grundlage des HBS 2001, Ausgabe 2009 ergeben sich nur geringfügige Erhöhungen der Wartezeit und der Rückstaulängen und damit eine marginale Verschlechterungen der Verkehrsqualität.



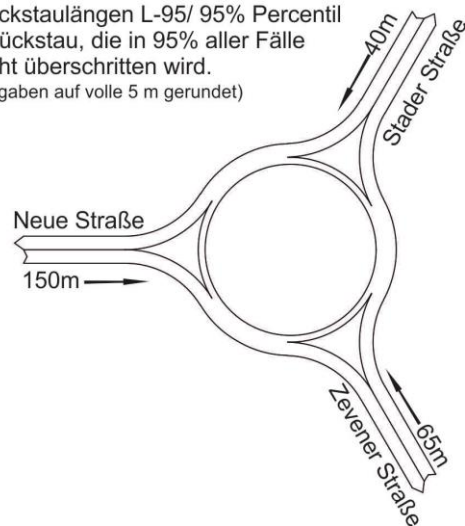
(20) Die mittleren Rückstauungen vor der Einfahrt in den Kreisverkehrsplatz betragen in der Spitzenstunde ca. 1,9 bis 7,9 Pkw-Einheiten (10 - 48 m), können aber auch bis ca. 150 m (Wert L-95) erreichen.

Mittlerer Rückstau
(Angaben auf volle 5 m gerundet)



Rückstaulängen L-95/ 95% Percentil
=Rückstau, die in 95% aller Fälle
nicht überschritten wird.

(Angaben auf volle 5 m gerundet)





**Variante 2: Leistungsfähigkeit als lichtsignalgeregelter Knotenpunkt
 Hauptrichtung Neue Straße – Stader Straße – Ostebrücke 2-streifig**

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
		a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		Bremervörde-Verkehrswerte 2030 NLStBV												Stadt:		Bremervörde				
Knotenpunkt:		K1												Datum:		29.07.2014				
Zeitabschnitt:		Spitzenstunde												Bearb.:		D				
t _u =		120 s						T =		60 min										
Phase	Bez	t _f [s]	f -	t _s [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q _s [Fz/h]	t _B [s/Fz]	n _c [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	l _{Stau} [m]	w [s]	QSV	
I	Neue Str. GR	56	0,467	64	950	31,7	1864	1,93	29,0	870,1	1,092	47,11	31,7	100	90	75,3	452	229,7	F	
I	Stader Str. G	56	0,467	64	370	12,3	1864	1,93	29,0	870,1	0,425	0,00	8,2	67	90	10,2	61	21,3	B	
II	Stader Str. G	8	0,067	112	20	0,7	2517	1,43	5,6	167,8	0,119	0,00	0,6	94	90	1,7	10	52,7	D	
II	Stader Str. L	8	0,067	112	105	3,5	2391	1,51	5,3	159,4	0,659	0,12	3,4	98	90	6,0	36	57,4	D	
III	Zevener Str. L	38	0,317	82	515	17,2	1771	2,03	18,7	560,9	0,918	4,05	17,2	100	90	21,4	128	65,5	D	
III	Zevener Str. R	38	0,317	82	125	4,2	1678	2,15	17,7	531,4	0,235	0,00	3,1	74	90	5,2	31	30,3	B	
					q _k =	2085	Fz/h			C _k =	3160	Fz/h								

HBS 2001, Ausgabe 2009

(21) Bei dieser Leistungsfähigkeitsberechnung wird von der heutigen Hauptrichtung am Knoten ausgegangen (Neue Straße – Stader Straße), jedoch nur von einem zweistreifigen Ausbau der Ostebrücke.

(22) Mit den Verkehrsmengen des NLStBV und der Hauptrichtung Neue Straße/ Stader Straße kann die Lichtsignalanlage auch mit einer Umlaufzeit von 120 Sekunden nicht mehr ausreichend leistungsfähig geschaltet werden. Die Kapazität der Signalanlage ist damit überschritten (**Verkehrsqualität der Stufe F**).

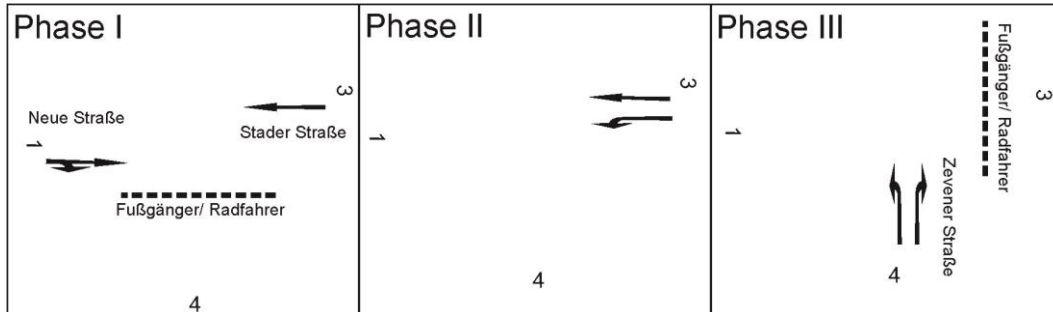
(23) Auf der Stader Straße ist ein Geradeausfahrstreifen und ein Linksabbiegestreifen vorzusehen. Auf der Zevener Straße wären ein Links- und ein Rechtsbiegefahrstreifen einzurichten. Auf der Neuen Straße wäre ein gemeinsamer ein Geradeaus- und Rechtsabbiegefahrstreifen vorzusehen.

(24) Prinzipiell ist es möglich, den Rechtsabbieger von der Neuen Straße frei außerhalb der Signalisierung zu führen. Aus Gründen der Verkehrssicherheit wäre davon aber abzuraten. Fußgänger und Radfahrer müssten hier queren. In vielen Kommunen haben sich solche Lösungen als Unfallschwerpunkte erwiesen und werden häufig wieder zurückgebaut.

(25) Weiterhin kann es aufgrund der Nähe des Brückenbauwerks schwierig werden, die Abbiegeradien einzuhalten.



Signalphasen:



- Es fließen in der ersten Phase die Geradeausfahrer im Zuge der Stader Straße/ Neue Straße und die Rechtsabbieger von der Neuen Straße. In dieser Phase können die Fußgänger die Zevenner Straße queren.
- In der zweiten Phase fahren weiterhin die Geradeausfahrer von der Stader Straße sowie die Linksabbieger von der Stader Straße.
- In der dritten Phase fließen schließlich die Kfz aus der Zevenner Straße sowie die Rechtsabbieger von der Neuen Straße zur Zevenner Straße. Fußgänger und Radfahrer können in dieser Phase die Stader Straße queren.



**Variante 3: Leistungsfähigkeit als Lichtsignal geregelter Knotenpunkt
 Hauptrichtung Neue Straße – Stader Straße – Ostebrücke 3-streifig**

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																				
		a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																				
Projekt:		Bremervörde-Verkehrswerte 2030 NLStBV														Stadt:					Bremervörde	
Knotenpunkt:		K1														Datum:					29.07.2014	
Zeitabschnitt:		Spitzenstunde														Bearb.:					D	
t _u =		60 s														T =					60 min	
Phase	Bez	t _r [s]	f -	t _s [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q _s [Fz/h]	t _b [s/Fz]	n _c [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	l _{Stau} [m]	w [s]	QSV			
I	Neue Str. G	16	0,267	44	370	6,2	1864	1,93	8,3	497,2	0,744	1,25	6,0	97	90	9,2	55	29,2	B			
I	Neue Str. R	16	0,267	44	100	1,7	1700	2,12	7,6	453,3	0,221	0,00	1,3	78	90	2,8	17	17,1	A			
I	Stader Str. G	16	0,267	44	370	6,2	1864	1,93	8,3	497,2	0,744	1,25	6,0	97	90	9,2	55	29,2	B			
II	Stader Str. G	5	0,083	55	20	0,3	2797	1,29	3,9	233,1	0,086	0,00	0,3	92	90	1,1	7	25,4	B			
II	Stader Str. L	5	0,083	55	105	1,8	2657	1,35	3,7	221,4	0,474	0,00	1,7	95	90	3,4	20	26,2	B			
III	Neue Str. R	21	0,350	39	480	8,0	1678	2,15	9,8	587,3	0,817	2,14	8,0	100	90	11,2	67	30,8	B			
III	Zevener Str. L	21	0,350	39	515	8,6	1771	2,03	10,3	619,9	0,831	2,28	8,6	100	90	11,8	71	31,1	B			
III	Zevener Str. R	21	0,350	39	125	2,1	1678	2,15	9,8	587,3	0,213	0,00	1,5	70	90	3,0	18	13,7	A			
					q _K =	2085	Fz/h				C _K =	3697	Fz/h									

HBS 2001, Ausgabe 2009

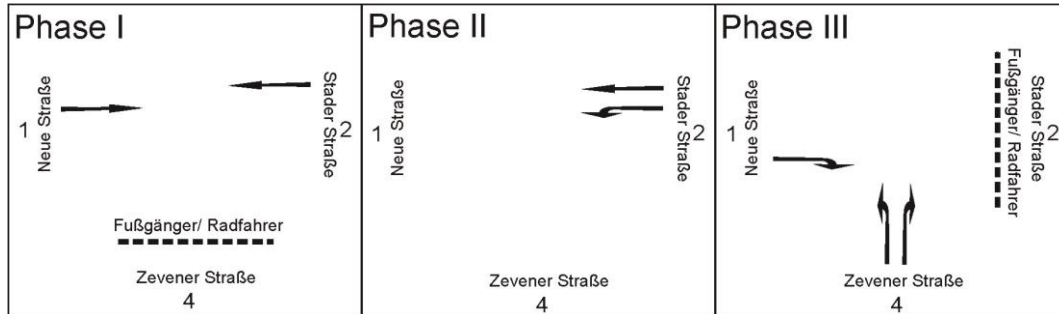
(26) Bei dieser Leistungsfähigkeitsberechnung wird vom heutigen Zustand des Knotens ausgegangen (Haupttrichtung Neue Straße – Stader Straße, Ostebrücke 3-streifig).

(27) Mit den Verkehrsmengen des NLStBV und der Haupttrichtung Neue Straße/ Stader Straße kann die Lichtsignalanlage mit einer Umlaufzeit von 60 Sekunden geschaltet werden. Dabei ergibt sich eine **gute Verkehrsqualität der Stufe B**.

(28) Auf der Stader Straße ist ein Geradeausfahrstreifen und ein Linksabbiegestreifen vorzusehen. Auf der Zevener Straße wären ein Links- und ein Rechtsabbiegestreifen einzurichten und auf der Neuen Straße ein Geradeaus- und ein Rechtsabbiegestreifen.



Signalphasen:



- Es fließen in der ersten Phase die Geradeausfahrer im Zuge der Stader Straße/ Neue Straße. In dieser Phase können die Fußgänger die Zevener Straße auf Anforderung queren. Wird kein Grün für Fußgänger und Radfahrer gefordert, können in dieser Phase auch die Rechtsabbieger von der Neuen Straße in die Zevener Straße fahren.
- In der zweiten Phase fahren weiterhin die Geradeausfahrer von der Stader Straße sowie die Linksabbieger von der Stader Straße.
- In der dritten Phase fließen schließlich die Kfz aus der Zevener Straße sowie die Rechtsabbieger von der Neuen Straße zur Zevener Straße. Fußgänger und Radfahrer können in dieser Phase die Stader Straße queren.

(29) Für den Linksabbieger von der Stader Straße ist eine Aufstelllänge von 25m erforderlich. Für den Linkseinbieger von der Zevener Straße ist eine Aufstelllänge von rund 75m notwendig.



**Variante 4: Leistungsfähigkeit als lichtsignalgeregelter Knotenpunkt
 Hauptrichtung Neue Straße – Zevener Straße – Ostebrücke 2-streifig**

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
		a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		<u>Bremervörde-Verkehrswerte 2030 NLStBV</u>												Stadt:		<u>Bremervörde</u>				
Knotenpunkt:		<u>K1</u>												Datum:		<u>29.07.2014</u>				
Zeitabschnitt:		<u>Spitzenstunde</u>												Bearb.:		<u>D</u>				
		$t_u = 120$ s						$T = 60$ min												
Phase	Bez	t_f [s]	f -	t_s [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_s [Fz/h]	t_b [s/Fz]	n_c [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	h [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	l_{Stau} [m]	w [s]	QSV	
I	Neue Str. GL	58	0,483	62	950	31,7	1827	1,97	29,4	883,0	1,076	41,67	31,7	100	90	68,8	413	203,2	F	
I	Zevener Str. R	58	0,483	62	380	12,7	1678	2,15	27,0	811,0	0,469	0,00	8,5	67	90	10,2	61	20,7	B	
II	Zevener Str. R	36	0,300	84	515	17,2	1864	1,93	18,6	559,3	0,921	4,24	17,2	100	90	21,9	132	67,9	D	
II	Zevener Str. I	36	0,300	84	125	4,2	1678	2,15	16,8	503,4	0,248	0,00	3,2	76	90	5,3	32	31,8	B	
III	Stader Str. R	8	0,067	112	10	0,3	2265	1,59	5,0	151,0	0,066	0,00	0,3	94	90	1,1	7	52,5	D	
III	Stader Str. L	8	0,067	112	105	3,5	2391	1,51	5,3	159,4	0,659	0,12	3,4	98	90	6,0	36	57,4	D	
					$q_K = 2085$ Fz/h				$C_K = 3067$ Fz/h											

HBS 2001, Ausgabe 2009

(30) Weiterhin ist es auch möglich die Hauptrichtung zu drehen, so dass die Achse Neue-Straße – Zevener Straße als Hauptrichtung fungiert.

(31) Mit dieser Verkehrsführung, der Annahme einer zweistreifigen Ostebrücke und den Werten des NLStBV soll der Knoten geprüft werden.

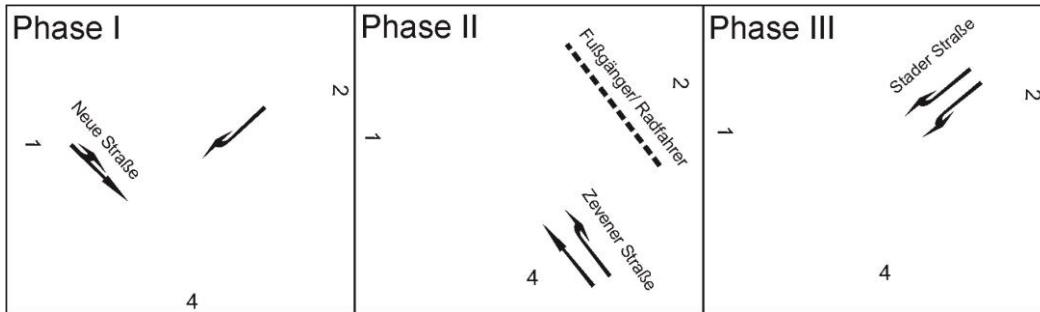
(32) Mit den Verkehrsmengen des NLStBV und der Hauptrichtung Neue Straße/ Zevener Straße kann die Lichtsignalanlage mit einer Umlaufzeit von 120 Sekunden nicht mit einer ausreichenden Verkehrsqualität geschaltet werden. Die Kapazität der Knotenpunkts ist überschritten (**Verkehrsqualität der Stufe F**).

(33) Auf der Stader Straße ist ein Links- und ein Rechtseinbiegestreifen vorzusehen. Auf der Zevener Straße wären ein Geradeaus- und ein Rechtsabbiegefahrstreifen einzurichten und auf der Neuen Straße ein gemeinsamer Geradeaus- und Linksabbiegefahrstreifen.

(34) Prinzipiell wäre es möglich den Rechtsabbieger von der Stader Straße frei außerhalb der Signalisierung zu führen, aus Gründen der Verkehrssicherheit wäre aber auch davon abzuraten.



Signalphasen:



- Es fließen in der ersten Phase die Geradeausfahrer und Rechtsabbieger von der Neuen Straße und die Rechtsabbieger von der Stader Straße.
- In der zweiten Phase fahren die Geradeausfahrer und Rechtsabbieger von der Zevener Straße. In dieser Phase können die Fußgänger die Stader Straße queren.
- In der dritten Phase fließen die Rechts- und Linkseinbieger von der Stader Straße. Fußgänger und Radfahrer können in dieser Phase die Neue und die Zevener Straße queren.



**Variante 5: Leistungsfähigkeit als Lichtsignal geregelter Knotenpunkt
 Hauptrichtung Neue Straße – Zevener Straße – Ostebrücke 3-streifig**

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																			
		a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																			
Projekt:		Bremerförde-Verkehrswerte 2030 NLStBV												Stadt:				Bremerförde			
Knotenpunkt:		K1												Datum:				29.07.2014			
Zeitabschnitt:		Spitzenstunde												Bearb.:				D			
t _u =		60 s						T =						60 min							
Phase	Bez	t _f [s]	f -	t _s [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q _s [Fz/h]	t _B [s/Fz]	n _C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	l _{stau} [m]	w [s]	QSV		
I	Neue Str. G	20	0,333	40	500	8,3	1864	1,93	10,4	621,5	0,805	1,96	8,3	100	90	11,4	68	29,6	B		
I	Zevener Str. G	20	0,333	40	515	8,6	1864	1,93	10,4	621,5	0,829	2,25	8,6	100	90	12,0	72	31,5	B		
I	Zevener Str. R	20	0,333	40	125	2,1	1678	2,15	9,3	559,3	0,223	0,00	1,5	72	90	3,1	18	14,4	A		
II	Neue Str. G	17	0,283	43	80	1,3	1864	1,93	8,8	528,3	0,151	0,00	1,0	75	90	2,3	14	16,1	A		
II	Neue Str. L	17	0,283	43	370	6,2	1771	2,03	8,4	501,8	0,737	1,16	5,9	96	90	8,9	53	27,8	B		
II	Stader Str. R	17	0,283	43	300	5,0	1585	2,27	7,5	449,0	0,668	0,25	4,5	90	90	6,6	40	21,0	B		
III	Stader Str. R	5	0,083	55	90	1,5	2517	1,43	3,5	209,7	0,429	0,00	1,4	95	90	3,0	18	26,1	B		
III	Stader Str. L	5	0,083	55	105	1,8	2657	1,35	3,7	221,4	0,474	0,00	1,7	95	90	3,4	20	26,2	B		
		q _K =		2085		Fz/h		C _K =		3713		Fz/h									

HBS 2001, Ausgabe 2009

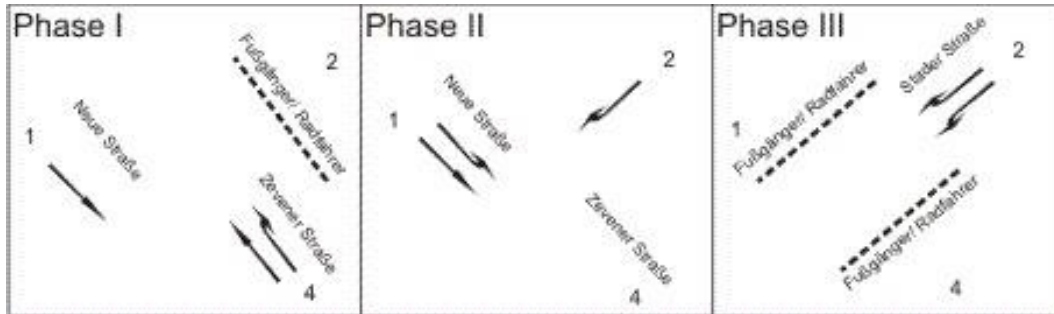
(35) In dieser Variante wird ebenfalls von einer Hauptrichtung Neue Straße – Zevener Straße ausgegangen, wobei die Ostebrücke 3-streifig ausgebaut ist.

(36) Mit den Verkehrsmengen des Büros NLStBV und der Hauptrichtung Neue Straße/ Zevener Straße kann die Lichtsignalanlage mit einer Umlaufzeit von 60 Sekunden geschaltet werden. Dabei ergibt sich eine **gute Verkehrsqualität der Stufe B**.

(37) Auf der Stader Straße ist ein Links- und ein Rechtseinbiegestreifen vorzusehen. Auf der Zevener Straße wären ein Geradeaus- und ein Rechtsabbiegefahrstreifen einzurichten und auf der Neuen Straße ein Geradeaus- und ein Linksabbiegefahrstreifen.



Signalphasen:



- Es fließen in der ersten Phase die Geradeausfahrer von der Neuen Straße und die Geradeaus- und Rechtsabbieger von der Zevenner Straße. In dieser Phase können die Fußgänger Stader Straße queren.
- In der zweiten Phase fahren weiterhin die Geradeausfahrer von der Neuen Straße sowie die Linksabbieger von der Neuen Straße und die Rechtseinbieger von der Stader Straße.
- In der dritten Phase fließen die Rechts- und Linkseinbieger von der Stader Straße. Fußgänger und Radfahrer können in dieser Phase die Neue Straße und die Zevenner Straße queren.

(38) Für den Linksabbieger von der Neuen Straße ist eine Aufstelllänge von 65m erforderlich, für den Linkseinbieger von der Stader Straße ist eine Aufstelllänge von rund 25m und für den Rechtsabbieger von der Zevenner Straße rund 20m notwendig.



Unfallkostenraten

(39) Die mittleren Grundunfallkostenraten für die Knotenpunktarten signalgeregelte Einmündung und Kreisverkehrsplatz sind in der nachfolgenden Tabelle gegenübergestellt (Quelle BAST, Heft V 201, 2010. Die Unfallkostenraten wurden durch empirische Untersuchungen an verschiedenen Knotenpunkten ermittelt. Die Grundunfallkostenrate beschreibt die Höhe der Unfallkosten, die bei einer richtliniengerechten Gestaltung der Knotenpunkt zu erwarten ist.)

Knotenpunktart	gUKRa [€/ 1.000 Kfz-km]
Einmündung, signal geregelt, mit Linksabbiegerschutz	4,6
Kreisverkehrsplatz	4,6

(40) Demnach ergibt sich bei einem richtliniengerechten Ausbau zwischen der Anlage einer signalgeregelten Einmündung und einem Kreisverkehrsplatz bezüglich der zu erwartenden Unfallkosten kein Unterschied.



Variantenvergleich / Fazit

(41) Die Leistungsfähigkeit des Knotens Neue Straße/ Stader Straße/ Zevener Straße in Bremervörde wurde im März 2013 basierend auf Verkehrswerten der Büros SSP-Consult und Pöyry in verschiedenen Varianten geprüft (Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Neue Straße/ Stader Straße/ Zevener Straße in Bremervörde im Kontext eines Brückenneubaus über die Oste, Zacharias Verkehrsplanungen, März 2013).

(42) In einer 1. Ergänzung dieser Untersuchung wurde die Leistungsfähigkeit mit Verkehrswerten der Ingenieurgemeinschaft Schubert nochmals überprüft (Ergänzung zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Neue Straße, Stader Straße/ Zevener Straße in Bremervörde im Kontext eines Brückenneubaus über die Oste, Zacharias Verkehrsplanungen, August 2014).

(43) Im Rahmen einer 2. und 3. Ergänzung wurden weitere Verkehrsdaten ausgewertet und die Berechnungen aktualisiert (April und Mai 2015).

(44) In der hiermit vorliegenden 4. Ergänzung der Untersuchung wurden aktuelle Verkehrsdaten ausgewertet. Für die Vorzugsvarianten (Kreisverkehr) wurde die Leistungsfähigkeit gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen nochmals durchgeführt. .

(45) Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knoten erfolgte insgesamt in fünf Ausbauvarianten:

- **Variante 1:** Kreisverkehrsplatz
Ostebrücke 2-streifig
- **Variante 2:** Lichtsignalanlage Hauptrichtung Neue Straße-Stader Straße/
Ostebrücke 2-streifig
- **Variante 3:** Lichtsignalanlage Hauptrichtung Neue Straße-Stader Straße/
Ostebrücke 3-streifig
- **Variante 4:** Lichtsignalanlage Hauptrichtung Neue Straße-Zevener Straße/
Ostebrücke 2-streifig
- **Variante 5:** Lichtsignalanlage Hauptrichtung Neue Straße-Zevener Straße/
Ostebrücke 3-streifig

(46) Der Ausbauzustand der Ostebrücke (2- oder 3-streifig) hat bei den Lichtsignalberechnungen Relevanz, da hiervon abhängt, ob im Knotenarm nur ein oder mehrere Fahrstreifen angelegt werden können.



Variante 1: Kreisverkehrsplatz Ostebrücke 2-streifig	
Pro	Contra
Ausreichende Leistungsfähigkeit (QSV D).	Höhere Baukosten.
Es werden drei Straßen ähnlicher Funktion und ähnlicher Belastungen miteinander verknüpft.	
Keine Unterhaltskosten für LSA.	
Weniger Flächenverbrauch.	
Fußgänger und Radfahrer können alle Knotenarme gut queren.	
Geringeres Geschwindigkeitsniveau.	
Höhere Verkehrssicherheit.	

Variante 2: Lichtsignalanlage Hauptrichtung Neue Straße/ Stader Straße – Ostebrücke 2-streifig	
Pro	Contra
	Ausschlusskriterium: Kapazität der Verkehrsanlage überschritten (QSV F).

Variante 3: Lichtsignalanlage Hauptrichtung Neue Straße/ Stader Straße – Ostebrücke 3-streifig	
Pro	Contra
Gute Leistungsfähigkeit (QSV B).	3-streifiger Ausbau der Ostebrücke erforderlich, dadurch höhere Kosten.
Geringere Baukosten als Kreisverkehrsplatz.	Unterhaltskosten LSA.
	In Spitzenzeiten längere Rückstaus vor LSA Knotenarm Stader Straße (55m pro Umlauf). Überstauung Einmündung Walkmühlenstraße.

Variante 4: Lichtsignalanlage Hauptrichtung Neue Straße/ Zevener Straße – Ostebrücke 2-streifig	
Pro	Contra
	Ausschlusskriterium: Kapazität der Verkehrsanlage überschritten (QSV F).

Variante 5 Lichtsignalanlage Hauptrichtung Neue Straße/ Zevener Straße – Ostebrücke 3-streifig	
Pro	Contra
Gute Leistungsfähigkeit (QSV B).	3-streifiger Ausbau der Ostebrücke erforderlich, dadurch höhere Kosten.
Geringere Baukosten als Kreisverkehrsplatz.	Unterhaltskosten LSA.
	Höhere Baukosten durch Neuausrichtung des Knotens (Hauptrichtung Neue Straße/ Zevener Straße).
	In Spitzenzeiten längere Rückstaus vor LSA Knotenarm Stader Straße (40m pro Umlauf). Überstauung Einmündung Walkmühlenstraße.



(47) Die Anlage eines Kreisverkehrsplatzes (**Variante 1**) ist mit den neuen Verkehrsmengen und Verkehrsbeziehungen des NLStBV unkritisch. Es ergibt sich dann eine ausreichende Verkehrsqualität der Stufe D.

(48) Nachteilig sind die höheren Baukosten eines Kreisverkehrsplatzes gegenüber einer normalen Kreuzung. Positiv ist, dass sich ein stetiger, relativ langsamer und sicherer Verkehrsablauf, bei ausreichender Leistungsfähigkeit ergibt. Fußgänger und Radfahrer können alle Knotenarme gut queren.

(49) Zudem ist bei einem Kreisverkehrsplatz ein 2-streifiger Ausbau der Ostebrücke ausreichend. Weiterhin fallen auch keine Unterhaltskosten für die Lichtsignalanlage an und es wird i.d.R. weniger Fläche versiegelt.

(50) Auch können Fahrzeuge aus der Walkemühlenstraße i.d.R. problemlos in die Strader Straße einbiegen, da der Rückstau vor dem Kreisverkehrsplatz im Mittel der Spitzenstunde nur 10 m beträgt.

(51) Bei Einrichtung einer Lichtsignalanlage und Beibehaltung der heutigen Hauptrichtung (Neue Straße – Stader Straße) und einem 2-streifigen Ausbau der Ostebrücke (**Variante 2**), können die Verkehre nicht mehr leistungsfähig abgewickelt werden. Die Kapazität des Knotens ist überlastet, es ergibt sich eine Qualitätsstufe F. Diese Variante muss daher verworfen werden.

(52) Sollte stattdessen die Ostebrücke 3-streifig ausgebaut werden (**Variante 3**), so ist mit einer Lichtsignalanlage eine gute Leistungsfähigkeit der Stufe B zu erreichen.

(53) Die Baukosten des Knoten sind relativ gering, dafür ist aber ein 3-streifiger Ausbau der Ostebrücke mit entsprechenden Kosten notwendig. Auch fallen Kosten für den Unterhalt der LSA an.

(54) Die Einmündung Walkmühlenstraße wird sich in Spitzenzeiten aufgrund der räumlichen Nähe zum untersuchten Knoten häufig überstauen.

(55) In **Variante 4** wird ebenfalls von einer Kreuzung mit Lichtsignalanlage ausgegangen sowie von einem 2-streifigen Ausbau der Ostebrücke. Jedoch wird von einer neuen Hauptrichtung im Zuge der Neuen Straße – Zevener Straße ausgegangen. Wie auch in Variante 2 erweist sich diese Variante als nicht leistungsfähig (Qualitätsstufe F) und muss verworfen werden.

(56) Bei einem 3-streifigem Ausbau der Ostebrücke, der neuen Hauptrichtung Neue Straße – Zevener Straße und einer Lichtsignalregelung (**Variante 5**) ergibt sich eine gute Verkehrsqualität der Stufe B. Die Vor- und Nachteile entsprechen im Wesentlichen der Variante 3.

(57) Ein zusätzlicher Nachteil zu Variante 3 ist, dass im Bereich des Kreuzungsausbaus durch die neue Hauptrichtung ggf. höhere Baukosten (z.B. durch Anpassung der Leitungen etc.) entstehen.



(58) Es ist demnach möglich, den Knoten zu signalisieren. Hierbei ist die Führung der Hauptrichtung (Neue Straße/ Stader Straße oder Neue Straße/ Zevener Straße) von nachrangiger verkehrlicher Bedeutung. Es ergibt sich in eine gute Verkehrsqualität der Stufe B.

(59) Jedoch ist es notwendig, die Ostebrücke mit drei Fahrstreifen zu versehen, um die Verkehre leistungsfähig abzuwickeln, was wiederum die Kosten dieser Lösung erhöht.

Hannover, Mai 2021

A handwritten signature in blue ink that reads "Lothar Zacharias". The script is cursive and fluid.

Dipl.-Geogr. Lothar Zacharias