

BPW

Stadtplanung

20A028 - Studie Oslebshausen

BPW Stadtplanung

20A028 – Studie Oslebshausen

BERNARD Gruppe ZT GmbH
ein Unternehmen der **BERNARD** Gruppe
Bremen

IMPRESSUM

Auftraggeber

BPW Stadtplanung
Herrn Frank Schlegelmilch
Ostertorsteinweg 70-71
28203 Bremen

Auftragnehmer

BERNARD Gruppe ZT GmbH
Violenstraße 12
28195 Bremen
Telefon (04 21) 3 64 95 51
Telefax (04 21) 3 64 95 53
hendrik.pierer@bernard-gruppe.com
www.bernard-gruppe.com

Bearbeiter

Dipl.-Ing. Hendrik Pierer
J. Heimann M.Sc.

Bremen, September 2021

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG.....	1
2	VERKEHRSELASTUNGSDATEN.....	2
2.1	Verkehrszählung.....	2
2.2	Prognose 2035.....	2
3	BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSKNOTENS.....	3
4	LEISTUNGSFÄHIGKEITSERMITTLUNG NACH HBS.....	5
4.1	Allgemeines.....	5
4.2	Qualitätsstufen.....	5
4.3	Signalisierter Knotenpunkt.....	5
5	AUSWERTUNG.....	7
5.1	Signalisierung.....	7
5.1.1	Signallageplan.....	7
5.1.2	Phasenfolgeplan.....	7
5.1.3	Signalzeitenpläne.....	8
5.2	Ergebnisse.....	8
5.2.1	Vormittagsspitze.....	8
5.2.2	Nachmittagsspitze.....	9
6	FAZIT.....	10

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 Verkehrsmengenübersichten

Zählung 2021 – Vormittagsspitze

Zählung 2021 – Nachmittagsspitze

Anlage 2 Verkehrsmengenübersichten

Prognose 2035 – Vormittagsspitze

Prognose 2035 – Nachmittagsspitze

Anlage 3 LSA „Oslebshauser Heerstraße / Ritterhuder Heerstraße“ (Az 87)

Signallageplan

Phasenfolgeplan

Signalzeitenpläne

Leistungsfähigkeitsermittlung nach HBS – Vormittagsspitze Prognose 2035

Leistungsfähigkeitsermittlung nach HBS – Nachmittagsspitze Prognose 2035

1 AUFGABENSTELLUNG

Im Rahmen einer Studie der HBI Hiller + Begemann Ingenieure GmbH für Bremen-Oslebshausen, die mit der Umgestaltung des Knotenpunktes „Oslebshauer Heerstraße / Ritterhuder Heerstraße“ einhergeht, soll bei einer Leistungsfähigkeitsuntersuchung der betroffenen Lichtsignalanlage eine Überprüfung der gewählten Planungsansätze erfolgen.

Die Oslebshauer Heerstraße gehört zum innerstädtischen Hauptverkehrsstraßennetz Bremens, die Rittershuder Heerstraße dient als Zubringer zur Autobahn A27, siehe Abbildung 1.

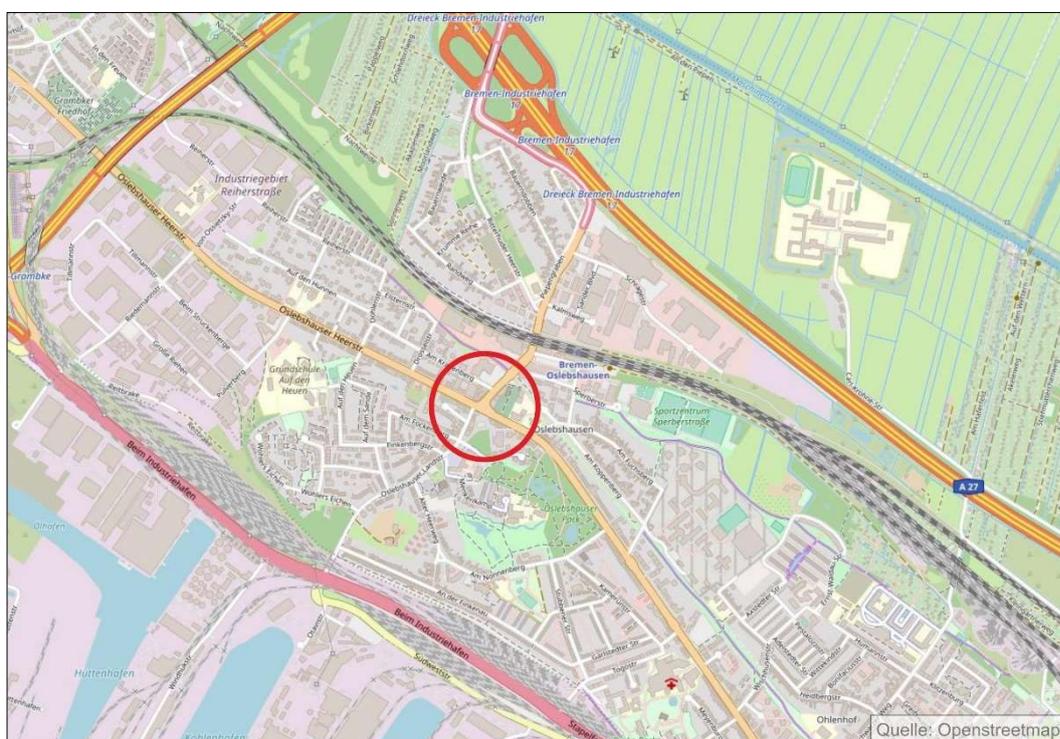


Abb. 1: Lage der LSA im Gebiet Bremen-Oslebshausen

2 VERKEHRSELASTUNGS DATEN

Für die Leistungsfähigkeitsberechnungen der Lichtsignalanlage „Oslebshausener Heerstraße / Ritterhuder Heerstraße“ (Az 87) werden die maßgebenden Spitzenstunden der aktuellen Verkehrszählungen (unter Berücksichtigung der mit SKUMS abgestimmten Prognosefaktoren für das Jahr 2035) verwendet.

2.1 VERKEHRSZÄHLUNG

Anl. 1.1-2 Am 13.07.2021 wurde am Knotenpunkt „Oslebshausener Heerstraße / Ritterhuder Heerstraße“ eine Verkehrszählung für den MIV durchgeführt.

Die Verkehrszählung wurde in zwei 4h-Blöcken von 06:00 Uhr – 10:00 Uhr und von 15:00 Uhr – 19:00 Uhr durchgeführt.

Im Vormittagsblock tritt die höchste Verkehrsbelastung im Zeitbereich zwischen 07:45 Uhr – 08:45 Uhr auf >>> vormittägliche Spitzenstunde.

Im Nachmittagsblock tritt die höchste Verkehrsbelastung im Zeitbereich zwischen 15:45 Uhr – 16:45 Uhr auf >>> nachmittägliche Spitzenstunde.

Die Verkehrsmengen der beiden Spitzenstunden werden zur Bestimmung der Prognose 2035 verwendet.

2.2 PROGNOSE 2035

Anl. 2.1-2 Die ermittelten Verkehrsmengen (Zählung: 13.07.2021) der maßgebenden Spitzenstunden werden mit den Prognosefaktoren für das Jahr 2035 hochgerechnet. Die Festlegung der Prognosefaktoren erfolgte in Abstimmung mit SKUMS, ein 15-jähriges Prognosemodell für den signalisierten Knotenpunkt bildete die Grundlage. Aus dieser Analyse wurden folgende Prognosefaktoren ermittelt:

- vormittägliche Spitzenstunde - Prognosefaktor von 4%
- nachmittägliche Spitzenstunde - Prognosefaktor von 15%

Aufgrund der Änderung der Knotengeometrie und dem Entfall von Fahrbeziehungen (z.B. Anbindung Oslebshausener Landstraße ins Wohngebiet) erfolgte – im Vergleich zum Bestand – zusätzlich eine Umverteilung von Verkehrsmengen auf andere Fahrbeziehungen.

3 BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSKNOTENS



Abb. 2: Geplanter Umbau des Untersuchungsknotens

In Abbildung 2 ist der geplante Umbau des Knotenpunktes „Oslebshauer Heerstraße / Ritterhuder Heerstraße“ dargestellt. Im Vergleich zum IST-Zustand kommt es zu erheblichen Veränderungen der Knotengeometrie.

In der nördlichen Zufahrt auf der Ritterhuder Heerstraße entfällt die Mittelinsel, der Knotenarm ist zukünftig in einem Zug vom Fuß- und Radverkehr zu queren. Dem MIV stehen – analog zum Bestand – weiterhin drei Fahrstreifen (2x Zufahrt, 1x Ausfahrt) zur Verfügung. Die Geradeaus-Fahrrelation in die Oslebshauer Landstraße entfällt.

In der östlichen Zufahrt auf der Oslebshauer Heerstraße sieht die Planung von HBI einen Entfall der Busspur vor. Busse fahren stattdessen gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr auf dem stadtauswärtigen MIV-Fahrstreifen. Die bisherige Aufteilung der Kfz-Spuren entspricht dem Bestand. In der Zufahrt stehen dem Rechtsabbieger und dem stadtauswärtigen Geradeausstrom jeweils ein separater Fahrstreifen zur Verfügung, in der Ausfahrt bleibt die stadteinwärtige Kfz-Spur erhalten. Die MIV-Relation in die Oslebshauer Landstraße entfällt. Zusätzlich zur Fg-Furt wird eine abgesetzte Radfurt mit eigener Signalisierung geschaffen.

Die südliche Anbindung der Oslebshausener Landstraße wird nur noch über den westlichen Knotenarm (Rechtsabbieger) bedient. Aus der Oslebshausener Landstraße heraus ist nur noch das Rechtsabbiegen auf die Oslebshausener Heerstraße erlaubt.

In der westlichen Zufahrt der Oslebshausener Heerstraße bleibt die Knotengeometrie des Bestandes erhalten. Die Spuraufteilung sieht eine jeweils separate Kfz-Spur für den Linksabbieger und den Mischfahrstreifen geradeaus / rechts (in die Oslebshausener Landstraße vor). In der Ausfahrt ist für den stadtauswärtigen Kfz-Verkehr weiterhin eine Kfz-Spur vorgesehen. Die Fg./ Radfurt bleibt erhalten.

Der geplante Umbau hat folgende steuerungstechnische Vorteile:

- Entfall der Mittelinsel auf dem nördlichen Knotenarm
 - Queren in einem Zug garantiert
 - Kürzere Zwischenzeiten
 - Kompaktere Knotengeometrie
- Entfall der separaten Busspur auf dem östlichen Knotenarm
 - Busse fahren gemeinsam mit stadtauswärtigem Kfz-Verkehr auf dem MIV-Fahrstreifen, dadurch werden – anders als im Bestand – keine getrennten Freigaben geschaltet, die Dauer der Freigabezeiten erhöht sich, die Leistungsfähigkeit und die Verkehrsqualität verbessern sich
- Zusätzliche signalisierte Rad-Furt auf dem östlichen Knotenarm
 - Erhöhung der Bedienqualität für Radfahrer
 - Erhöhung der Verkehrssicherheit
- Neuorganisation der Oslebshausener Landstraße
 - Weniger Konflikte, dadurch weniger Phasen notwendig
 - Gewonnene Freigaben (aufgrund von entfallenen Phasen) können auf die anderen Verkehrsströme verteilt werden, dadurch Verbesserung von Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität

4 LEISTUNGSFÄHIGKEITSERMITTLUNG NACH HBS

4.1 ALLGEMEINES

Das Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (kurz *HBS*) ist das in Deutschland gültige technische Regelwerk, welches standardisierte Verfahren zur Kapazitätsermittlung und Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufes für unterschiedliche Straßenverkehrsanlagen beschreibt.

4.2 QUALITÄTSSTUFEN

Als wesentliches Kriterium zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten wird für den Kfz-Verkehr die mittlere Wartezeit angesehen. Maßgebend für die Beurteilung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes ist die schlechteste Qualitätsstufe eines einzelnen Fahrstreifens im Kfz-Verkehr.

4.3 SIGNALISierter KNOTENPUNKT

Die Qualitätsstufen haben bei einem signalisierten Knotenpunkt (LSA) folgende Bedeutung.

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.

Tabelle 1: Qualitätsstufen nach HBS an signalisierten Knotenpunkten (MIV und ÖV)

QSV	Zulässige mittlere Wartezeit [s]	
	MIV	ÖV
A	≤ 20	≤ 5
B	≤ 35	≤ 15
C	≤ 50	≤ 25
D	≤ 70	≤ 40
E	> 70	≤ 60
F	- 1)	> 60

¹⁾ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke über der Kapazität liegt.

5 AUSWERTUNG

5.1 SIGNALISIERUNG

Im Rahmen dieser Untersuchung wird für den Knoten ein neues Signalisierungskonzept entworfen. Dieses beinhaltet folgende Punkte:

- Ausstattung mit neuen Signalgebern
- Neuberechnung von Zwischenzeiten
- Erstellung des Phasenfolgeplans
- Erstellung der Signalzeitenpläne (Spitzenstunden)

5.1.1 SIGNALLAGEPLAN

Anl.3.1 Auf Grundlage des zur Verfügung gestellten Lageplans des Knotenpunktes „Oslebshausener Heerstraße / Ritterhuder Heerstraße“ (Studie HBI) wurde die LSA mit den benötigten Signalgruppen ausgestattet. Die Freigabedauern der einzelnen Kfz-Richtungen wurden so konzipiert, dass die von HBI vorgeschlagenen Spurlängen der Fahrstreifen ausreichend bemessen sind. Insgesamt benötigt die LSA für die spätere Steuerung fünf Kfz-Signalgruppen, ein separates Radfahrersignal und drei kombinierte Fuß-/Radfahrersignale.

5.1.2 PHASENFOLGEPLAN

Anl.3.2 Die Freigabe der Verkehrsströme an der untersuchten LSA wird über ein 3-Phasen-System realisiert.

- Phase 1:
 - Kfz Hauptrichtung (Sg. A und E)
 - Rechtsabbieger (Sg. D)
 - parallel laufende Fußgänger (Sg. 2R)
- Phase 2:
 - Kfz Nebenrichtung (Sg. C)
 - Radfahrer (Sg. R1)
 - Fußgänger (Sg. 1R und 3)
- Phase 3:
 - Stadteinwärtige Kfz Hauptrichtung (Sg. A)
 - Linksabbieger (Sg. B)

5.1.3 SIGNALZEITENPLÄNE

Anl.3.3 Auf Basis des neu ausgestatteten Signallageplans und unter Berücksichtigung der neu berechneten Zwischenzeiten wurden für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde (Prognose 2035) Signalzeitenpläne erstellt. Die Freigabezeiten sind so verteilt, dass alle Verkehrsströme leistungsgerecht abgewickelt werden können und die signalbedingten Wartezeiten auf ein Minimum reduziert werden. Die Umlaufzeit beträgt für beide Signalzeitenpläne jeweils $t_u = 80s$.

5.2 ERGEBNISSE

Anl. 3.4-5 Der signalisierte Knotenpunkt „Oslebshausener Heerstraße / Ritterhuder Heerstraße“ (Az 87) ist mit den prognostizierten Verkehren (2035) sowohl in der vormittäglichen- als auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde leistungsfähig.

5.2.1 VORMITTAGSSPITZE

Der Verkehr wird an der LSA mit den Qualitätsstufen A bis C abgewickelt.

Auf der Geradeaus-Relation der Oslebshausener Heerstraße wird in beiden Fahrrichtungen (Sg. A und E) eine Verkehrsqualität der Stufe A erreicht, die mittleren Wartezeiten liegen in einem Bereich zwischen 9s und 17s.

Die stadteinwärts fahrenden Busse über Sg. A werden mit Verkehrsqualität B bedient. Die Busse über Sg. E in stadtauswärtiger Richtung fahren (analog zu den Bussen der Gegenrichtung) auf dem MIV-Fahstreifen und erreichen dort eine Verkehrsqualität der Stufe B/C.

Die Rechtsabbieger in die Rittershuder Heerstraße (Sg. D) erreichen ebenfalls die Qualitätsstufe A (mittlere Wartezeit 17s). Es wird auf dem Fahstreifen eine Aufstelllänge von ca. 45m benötigt.

Die Linksabbieger in die Rittershuder Heerstraße (Sg. B) werden mit einer Verkehrsqualität der Stufe C bedient (mittlere Wartezeit 46s). Die Aufstelllänge der separaten Linksabbiegespur muss ca. 50m betragen, um einen Rückstau auf den stadteinwärtigen Geradeausfahstreifen zu vermeiden.

Der Kfz-Verkehr aus der Ritterhuder Heerstraße über Sg. C erreicht in beiden Fahrrelationen Qualitätsstufe B, die mittleren Wartezeiten bewegen sich zwischen 23s und 32s.

5.2.2 NACHMITTAGSSPITZE

Der Verkehr wird an der LSA mit den Qualitätsstufen A bis C abgewickelt. Auf der Geradeaus-Relation der Oslebshauer Heerstraße werden Verkehrsqualitäten der Stufen A (Sg. A, stadteinwärts) und B (Sg. E, stadtauswärts) erreicht, die mittleren Wartezeiten liegen bei 8s bzw. 24s.

Die stadteinwärts fahrenden Busse über Sg. A werden mit Verkehrsqualität B bedient. Die Busse über Sg. E in stadtauswärtiger Richtung fahren (analog zu den Bussen der Gegenrichtung) auf dem MIV-Fahstreifen und erreichen dort eine Verkehrsqualität der Stufe C.

Die Rechtsabbieger in die Rittershuder Heerstraße (Sg. D) erreichen die Qualitätsstufe C (mittlere Wartezeit 45s). Es wird auf dem Fahstreifen eine Aufstelllänge von ca. 126m benötigt.

Die Linksabbieger in die Rittershuder Heerstraße (Sg. B) werden mit einer Verkehrsqualität der Stufe B bedient (mittlere Wartezeit 33s). Die Aufstelllänge der separaten Linksabbiegespur muss ca. 61m betragen, um einen Rückstau auf den stadteinwärtigen Geradeausfahstreifen zu vermeiden.

Der Kfz-Verkehr aus der Ritterhuder Heerstraße über Sg. C erreicht Verkehrsqualitäten der Stufen B (Rechtsabbieger) und C (Linksabbieger), die mittleren Wartezeiten liegen bei 26s bzw. 44s.

6 FAZIT

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde die Planung von HBI für den Umbau des signalisierten Knotenpunktes „Oslebshauer Heerstraße / Ritterhuder Heerstraße“ (Az 87) verkehrstechnisch bewertet.

Dafür wurden Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde (Prognose 2035) durchgeführt. Zur Bestimmung der prognostizierten Spitzenstunden wurde am 13.07.2021 eine Verkehrszählung durchgeführt, die Festlegung der Prognosefaktoren erfolgte in Abstimmung mit SKUMS.

Wegen der Änderungen der Knotengeometrie wurde die Lichtsignalanlage signalgruppentechnisch neu ausgestattet, die Zwischenzeiten neu berechnet und die Steuerung neu konzeptioniert. Die erarbeiteten Signalzeitenpläne ($t_u = 80s$) für die Spitzenstunden bilden die Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS.

Der signalisierte Knotenpunkt „Oslebshauer Heerstraße / Ritterhuder Heerstraße“ (Az 87) ist mit den geplanten Umbaumaßnahmen und den prognostizierten Verkehrsmengen in der Vormittags- und Nachmittagsspitze leistungsfähig. Ein Verzicht auf die separate Busspur in stadtauswärtiger Richtung hat keine negativen Folgen für die Bedienqualität der ÖV-Fahrzeuge. Die entsprechenden Busse werden gemeinsam mit den Kfz auf dem MIV-Fahrstreifen geführt und erreichen in den Spitzenstunden Verkehrsqualitäten der Stufen B bzw. C.

Aufgestellt: Bremen, September 2021

BERNARD Gruppe ZT GmbH



Projektleiter
i.V. Dipl.-Ing. Hendrik Pierer



Projektingenieur
i.A. Jan Heimann M.Sc.

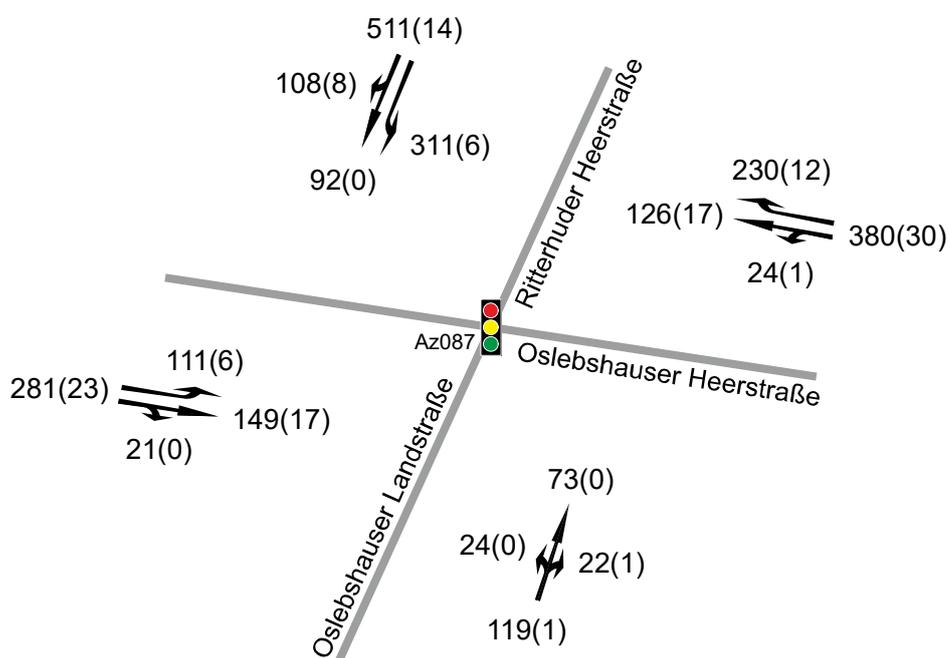
Anlage 1

Verkehrsmengenübersicht

Zählung 2021 – Vormittagsspitze

Zählung 2021 – Nachmittagsspitze

Verkehrsmengenübersicht Zählung 2021 - Vormittagsspitze



Verkehrsmengen [Kfz/h]

Angabe in Kfz (davon SV)

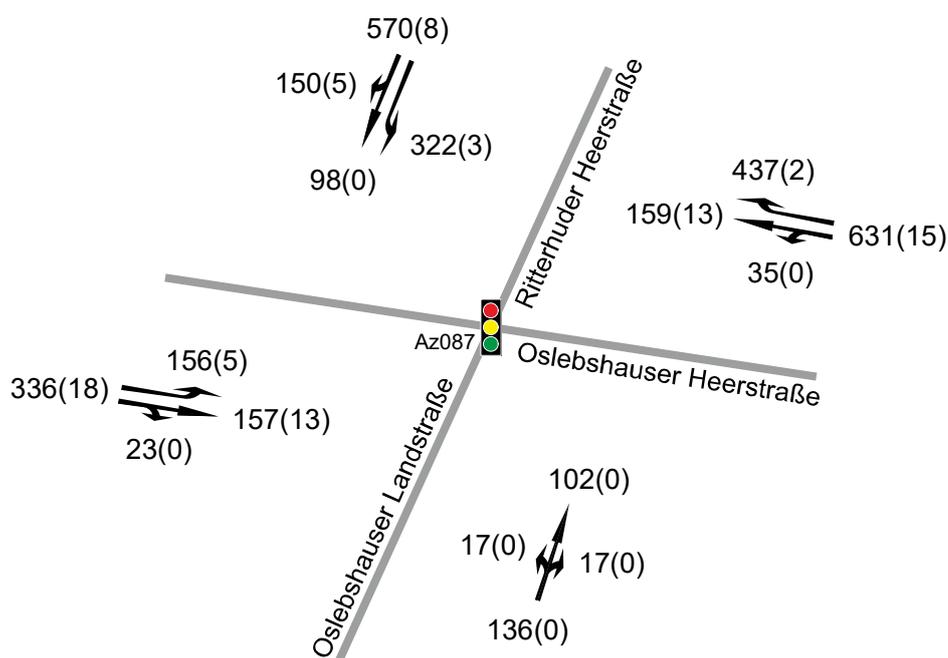
Vormittagsspitze 07:45-08:45 Uhr

Die Verkehrsbelastungszahlen
beruhen auf der Zählung vom
13.07.2021.

Anlage 1
Blatt 1



Verkehrsmengenübersicht Zählung 2021 - Nachmittagsspitze



Verkehrsmengen [Kfz/h]

Angabe in Kfz (davon SV)

Nachmittagsspitze 15:45-16:45 Uhr

Die Verkehrsbelastungszahlen
beruhen auf der Zählung vom
13.07.2021.

Anlage 1
Blatt 2



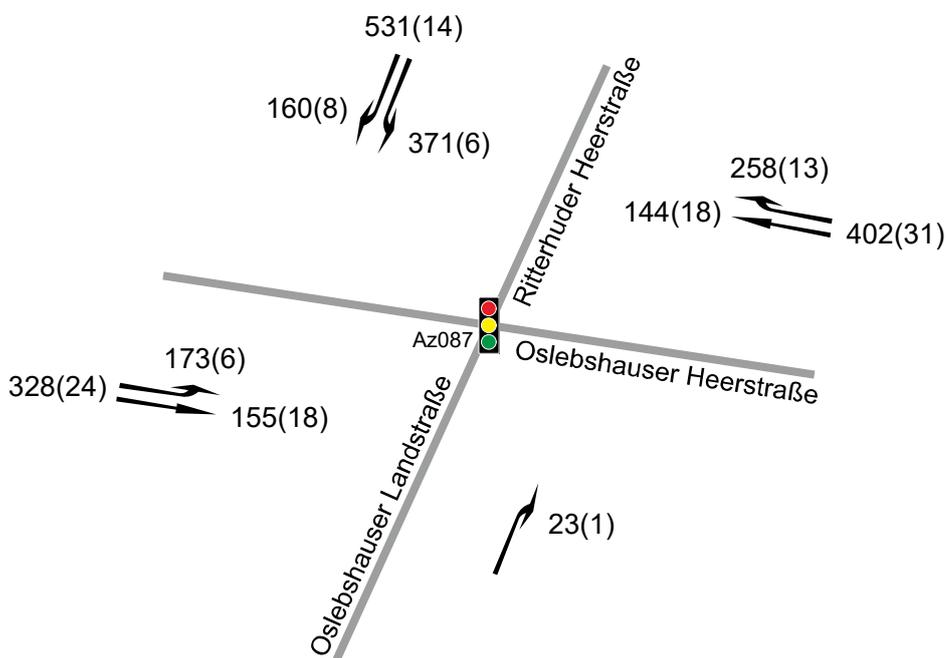
Anlage 2

Verkehrsmengenübersicht

Prognose 2035 – Vormittagsspitze

Prognose 2035 – Nachmittagsspitze

Verkehrsmengenübersicht Prognose 2035 - Vormittagsspitze



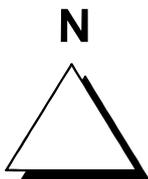
Verkehrsmengen [Kfz/h]

Angabe in Kfz (davon SV)

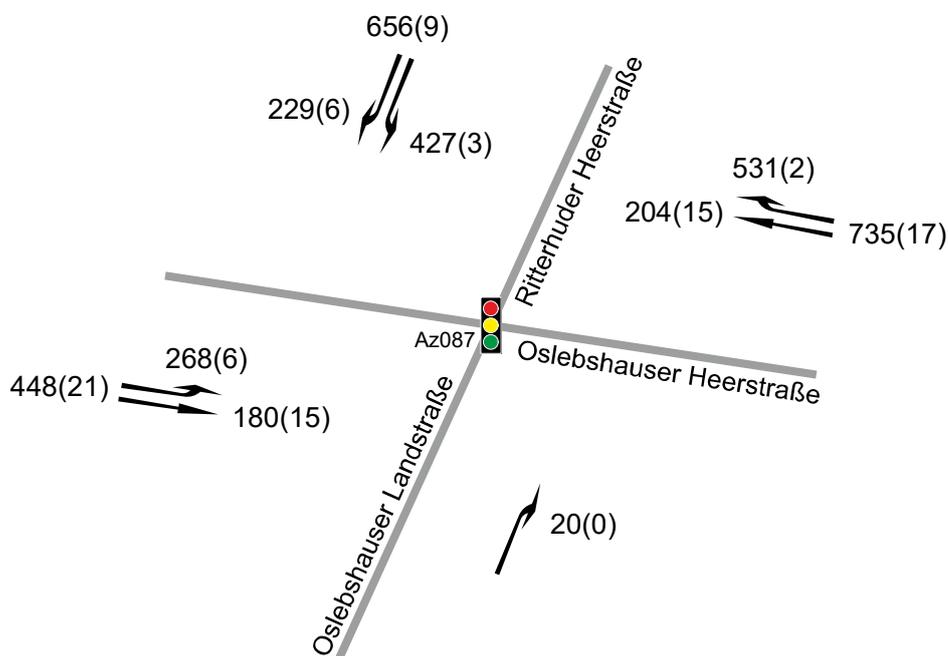
Vormittagsspitze 07:45-08:45 Uhr

Die Verkehrsbelastungszahlen beruhen auf der Zählung (2021), einem 4%-Prognoseaufschlag (Vorgabe SKUMS) und der Umverteilung der Verkehre aufgrund der geänderten Verkehrsführung.

Anlage 2
Blatt 1



Verkehrsmengenübersicht Prognose 2035 - Nachmittagsspitze



Verkehrsmengen [Kfz/h]

Angabe in Kfz (davon SV)

Nachmittagsspitze 15:45-16:45 Uhr

Die Verkehrsbelastungszahlen beruhen auf der Zählung (2021), einem 15%-Prognoseaufschlag (Vorgabe SKUMS) und der Umverteilung der Verkehre aufgrund der geänderten Verkehrsführung.

Anlage 2
Blatt 2



Anlage 3

LSA „Oslebshausener Heerstr. / Ritterhuder Heerstr.“ (Az 87)

Signallageplan

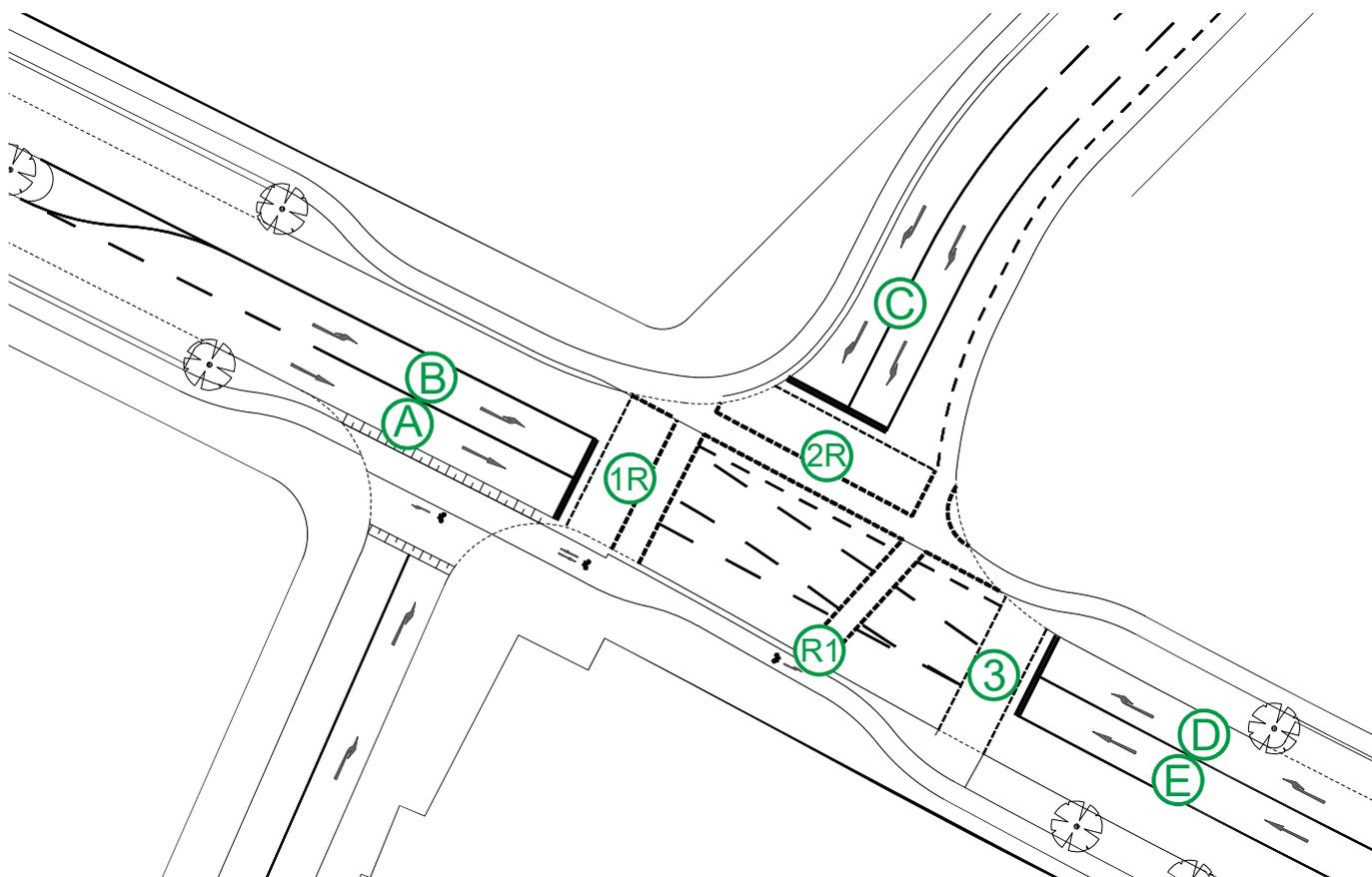
Phasenfolgeplan

Signalzeitenpläne

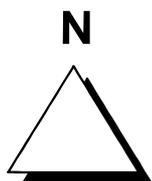
Leistungsfähigkeitsermittlung nach HBS – Vormittagsspitze Prognose 2035

Leistungsfähigkeitsermittlung nach HBS – Nachmittagsspitze Prognose 2035

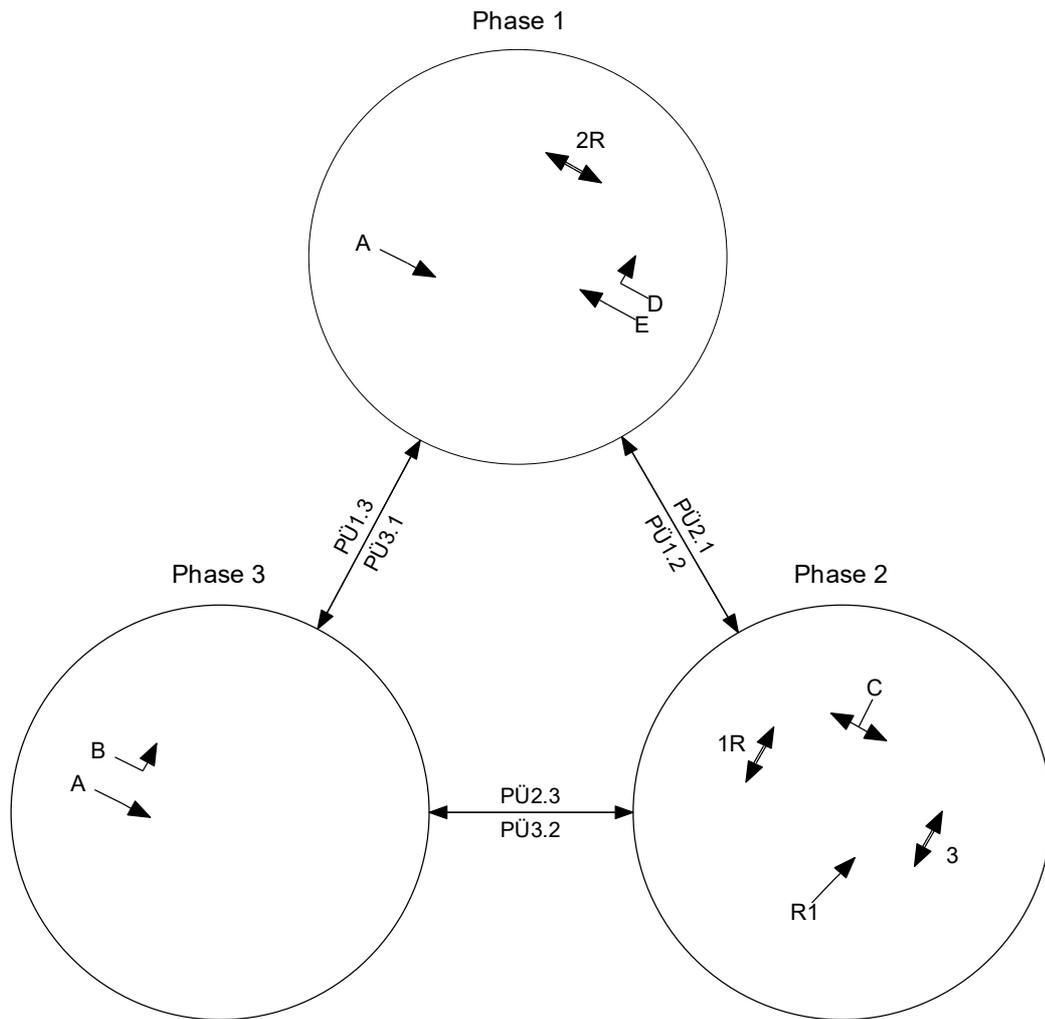
Signallageplan LSA „Oslebshausener Heerstraße / Ritterhuder Heerstraße“ (Az 87)



Anlage 3
Blatt 1



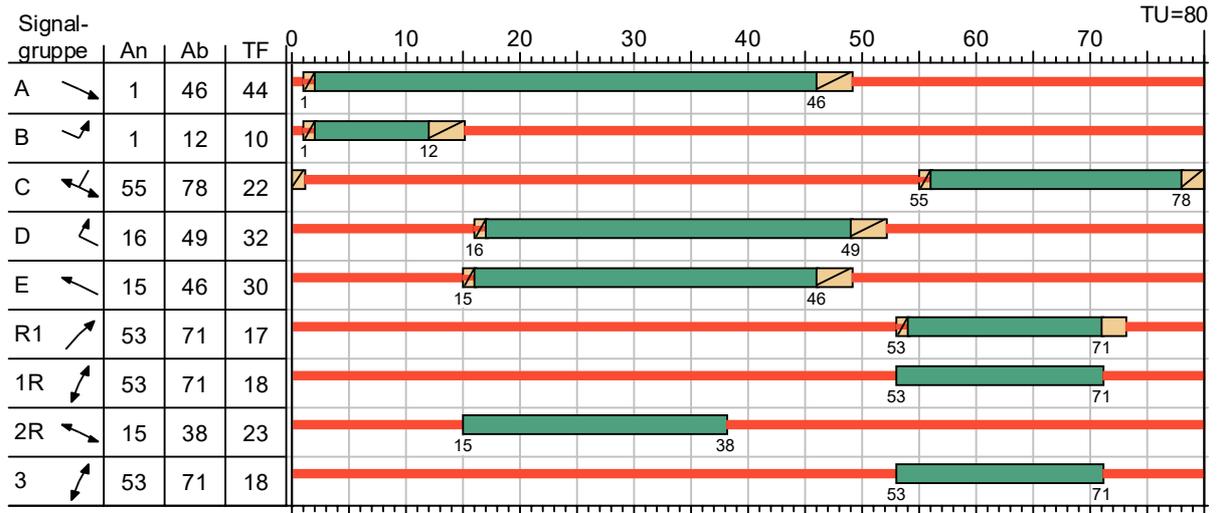
LISA 7.3



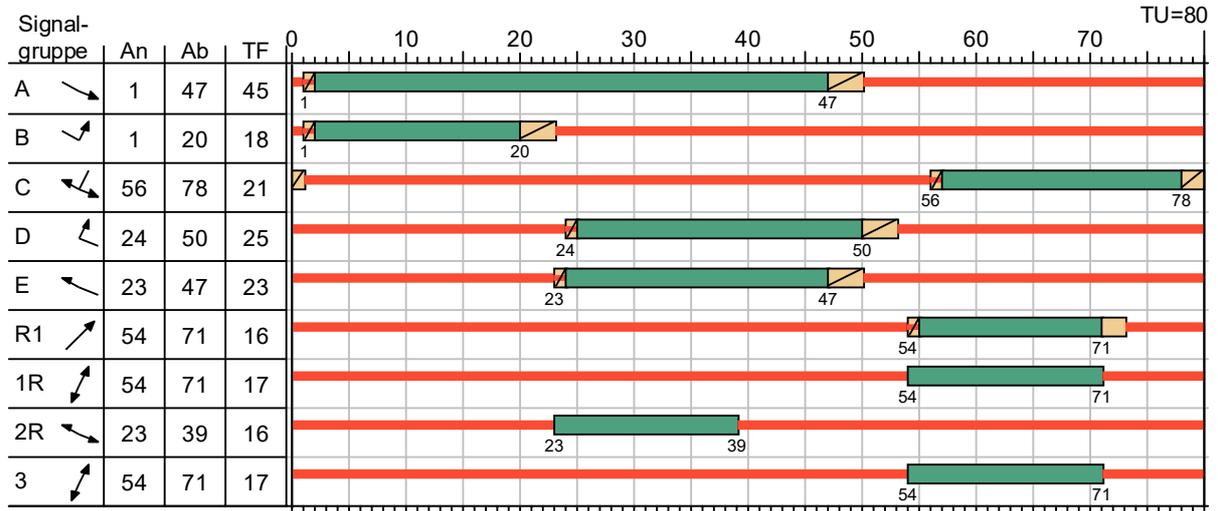
Stadt	Bremen				
Knotenpunkt	Oslebshauer Heerstraße / Ritterhuder Heerstraße				
Auftragsnr.		Variante	Planung	Datum	2021-08-20
Bearbeiter	Heimann	Abzeichnung		Blatt	3.2

LISA 7.3

SZP Früh



SZP Spät



Stadt	Bremen				
Knotenpunkt	Oslebshäuser Heerstraße / Ritterhuder Heerstraße				
Auftragsnr.		Variante	Planung	Datum	2021-09-17
Bearbeiter	Heimann	Abzeichnung		Blatt	3.3

LISA 7.3

MIV - SZP Früh (TU=80) - Vormittagsspitze - Prognose 2035

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]	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	↖	B	10	11	70	0,138	173	3,844	1,800	2000	276	6	1,066	4,694	8,358	50,148		-	0,627	46,441	C			
	2	↗	A	44	45	36	0,563	155	3,444	1,800	2000	1126	25	0,089	1,721	3,940	23,640		-	0,138	8,567	A			
2	2	↙	C	22	23	58	0,288	160	3,556	1,800	2000	576	13	0,220	2,972	5,888	35,328		-	0,278	23,418	B			
	1	↘	C	22	23	58	0,288	371	8,244	1,800	2000	576	13	1,186	8,393	13,293	79,758		-	0,644	32,307	B			
3	2	↖	D	32	33	48	0,412	258	5,733	1,800	2000	824	18	0,262	4,132	7,570	45,420		-	0,313	17,022	A			
	1	↗	E	30	31	50	0,388	144	3,200	1,800	2000	776	17	0,129	2,240	4,771	28,626		-	0,186	16,745	A			
Knotenpunktssummen:								1261				4154													
Gewichtete Mittelwerte:																					0,413	25,296			
TU = 80 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																									

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _r	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 _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
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	[-]

Stadt	Bremen				
Knotenpunkt	Oslebshäuser Heerstraße / Ritterhuder Heerstraße				
Auftragsnr.		Variante	Planung	Datum	2021-08-20
Bearbeiter	Heimann	Abzeichnung		Blatt	3.4

LISA 7.3

MIV - SZP Spät (TU=80) - Nachmittagsspitze - Prognose 2035

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]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	L _K [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _W [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1	↖	B	18	19	62	0,237	268	5,956	1,800	2000	474	11	0,808	6,055	10,217	61,302		-	0,565	33,024	B		
	2	↗	A	45	46	35	0,575	180	4,000	1,800	2000	1150	26	0,104	1,973	4,349	26,094		-	0,157	8,268	A		
2	2	↙	C	21	22	59	0,275	229	5,089	1,800	2000	550	12	0,420	4,586	8,208	49,248		-	0,416	26,490	B		
	1	↘	C	21	22	59	0,275	427	9,489	1,800	2000	550	12	2,621	11,367	17,069	102,414		-	0,776	43,885	C		
3	2	↖	D	25	26	55	0,325	531	11,800	1,800	2000	650	14	3,714	14,558	21,011	126,066		-	0,817	45,384	C		
	1	↗	E	23	24	57	0,300	204	4,533	1,800	2000	600	13	0,298	3,832	7,143	42,858		-	0,340	23,614	B		
Knotenpunktsummen:								1839				3974												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,603	34,834		
TU = 80 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																								

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-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 _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
L _K	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Stadt	Bremen				
Knotenpunkt	Oslebshäuser Heerstraße / Ritterhuder Heerstraße				
Auftragsnr.		Variante	Planung	Datum	2021-09-17
Bearbeiter	Heimann	Abzeichnung		Blatt	3.5