

**SHP** Ingenieure

# Stadt Flensburg

Verkehrsuntersuchung zur Aufstellung  
des B-Plans 311

Stadt Flensburg  
Verkehrsuntersuchung zur Aufstellung des B-Plans 311

– Bericht zum Projekt Nr. 22032 –

Auftraggeber:  
Stadt Flensburg  
Stadtentwicklung und Klimaschutz  
Stadt- Landschaftsplanung  
24931 Flensburg

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

Projektleitung:  
Sebastian Groß M. Sc.

Bearbeitung:  
Katharina Schulze M. Sc.

Hannover, Mai 2022

Inhalt		Seite
1	Ausgangslage und Zielsetzung	1
2	Verkehrszählungen und -belastungen	2
3	Verkehrserzeugung und -verteilung	4
4	Leistungsfähigkeitsuntersuchungen	8
4.1	Bewertungsmethodik nach dem HBS 2015	8
4.2	Bewertung Knotenpunkte Analyse / Prognose	9
5	Fazit	12
	Anhang	14

# 1 Ausgangslage und Zielsetzung

Die Stadt Flensburg hat die Durchführung eines B-Plan-Verfahrens beabsichtigt, welches die baurechtlichen Voraussetzungen für die Verlegung wesentlicher Brauereifunktionen der Flensburger Brauerei an die Westerallee schaffen soll. Dafür wurde von SHP Ingenieure bereits 2020 eine Verkehrsuntersuchung durchgeführt. Obwohl die Brauerei sich gegen eine Standortentwicklung an der Westerallee entschieden hat, soll an der planerischen Zielsetzung festgehalten werden, die Fläche gewerblich zu nutzen. Die Gewerbefläche befindet sich zwischen der Westtangente und der Westerallee, wie in Abbildung 1 zu erkennen ist.

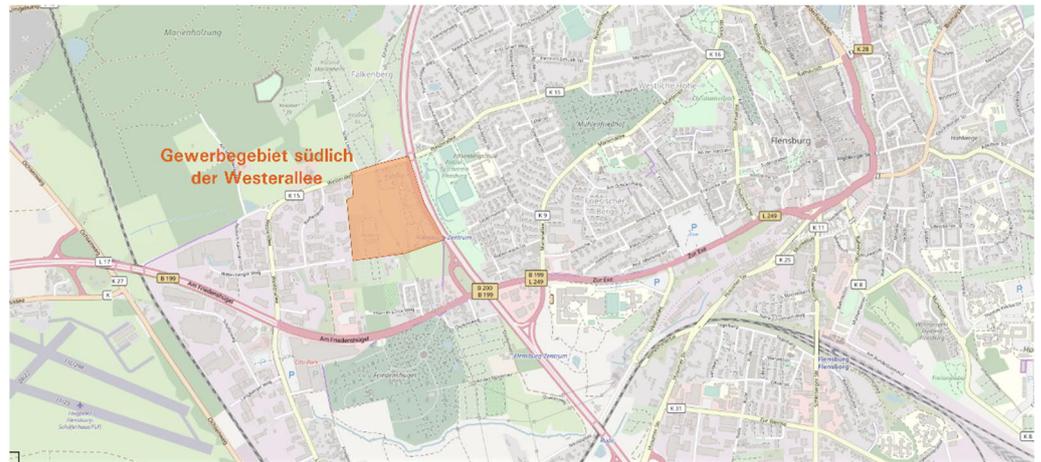


Abbildung 1 Darstellung des Standortes des neuen Gewerbegebiets

Eine Fortschreibung der Verkehrsuntersuchung ist notwendig, da eine differenziertere Verkehrserzeugung als bei der Brauereinutzung zu erwarten ist.

Für das Gewerbegebiet liegt ein B-Plan-Entwurf vor, der die Erschließung von Norden über die Westerallee vorsieht. Dieser soll eine möglichst flexible Grundlage für die Ansiedlung von Gewerbetreibenden im Allgemeinen ermöglichen.

Das Ziel dieses Gutachtens ist die zu erwartenden Mehrverkehre durch das neue Gewerbegebiet abzuschätzen und die Leistungsfähigkeit der umliegenden Knotenpunkte im Hauptverkehrsstraßennetz darzustellen.

## 2 Verkehrszählungen und -belastungen

Für das Untersuchungsgebiet wurden keine aktuellen Verkehrszählungen durchgeführt. In Rücksprache mit dem Auftraggeber, verfügen die Daten der Verkehrszählung von 2019 über eine ausreichende Belastbarkeit, da sich das Belastungsbild nicht grundlegend verändert hat.

Die Verkehrszählungen erfolgten am Dienstag, den 04.06.2019 über 24 Stunden für nachfolgende Knotenpunkte:

- Am Friedenshügel (B199) / B200 Rampe Nord
- Am Friedenshügel (B199) / Westerallee
- Westerallee / Wittenberger Weg

Der Knotenpunkt Rampe Süd (B200) / Zur Exe (L249) konnte im angestrebten Erhebungsfenster nicht gezählt werden, da die aus Süden kommende Fahrtrichtung aufgrund von Baumaßnahmen gesperrt war. Dementsprechend wurde auf eine ältere Zählung (aus März 2018) zurückgegriffen. Die Belastungszahlen der beiden nebeneinanderliegenden, aber unterschiedlich datierten Zählungen ergeben keine Widersprüche und können für das zugrunde gelegte Verkehrsmengengerüst verwendet werden.

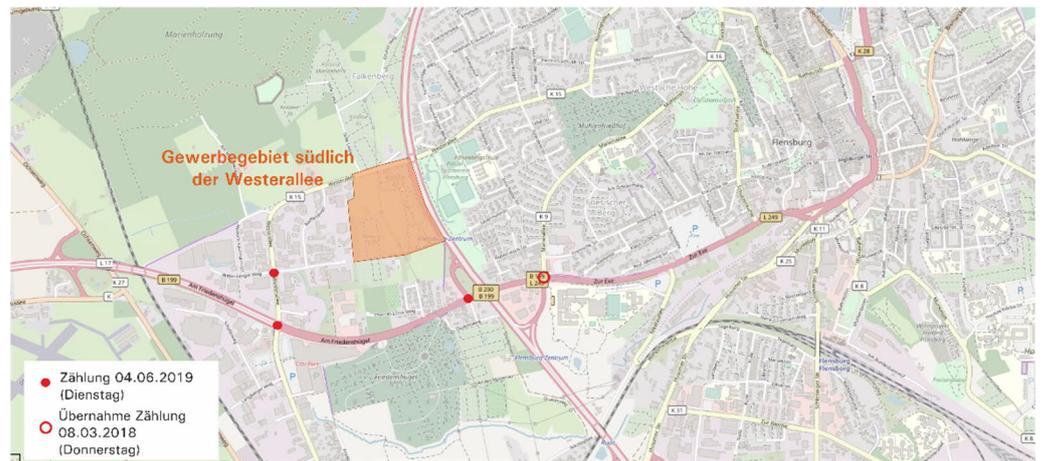


Abbildung 2 Zählerstandorte rund um das Untersuchungsgebiet

In Abbildung 3 können die erhobenen Kfz-Belastungen über 24h (im Querschnitt) abgelesen werden.

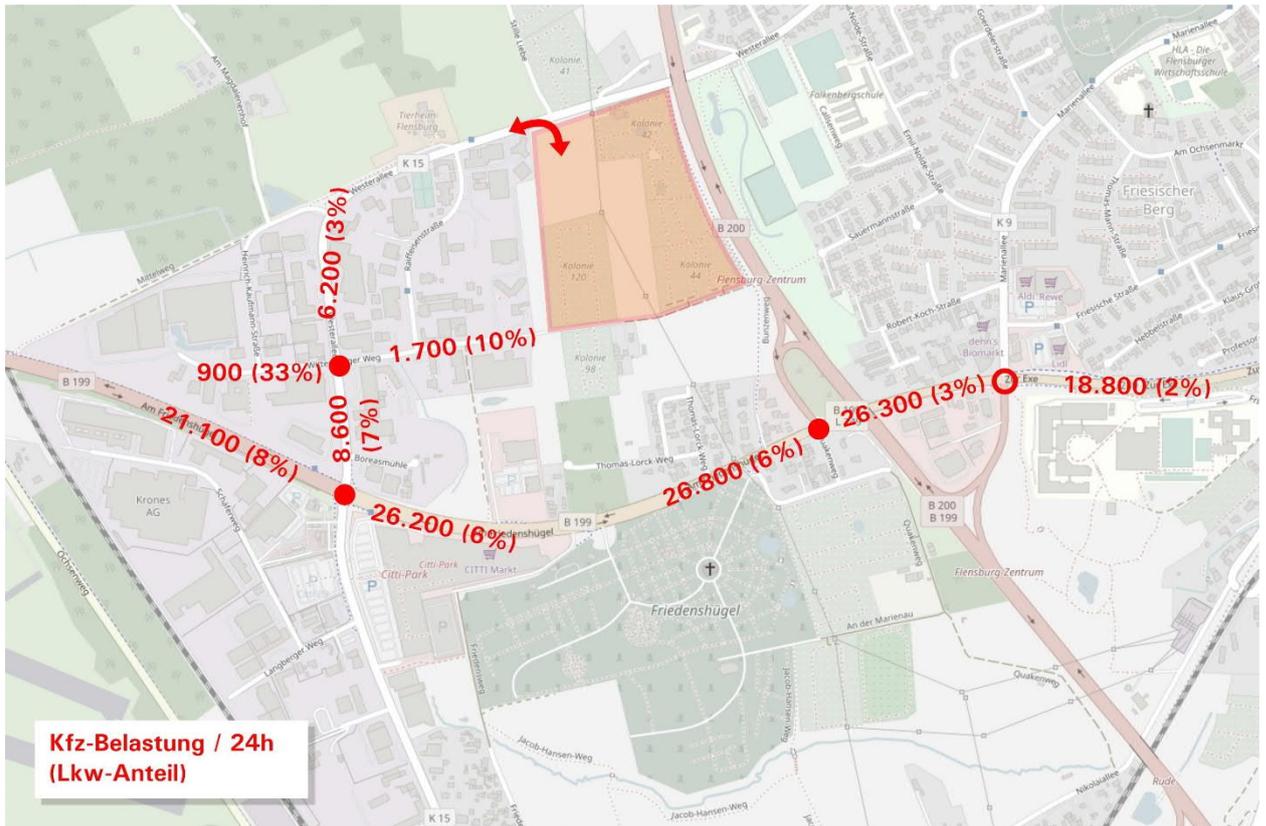


Abbildung 3 Kfz-Querschnittsbelastungen (24h) im Umgriff des Untersuchungsgebiets

Die stärkste Belastung ist mit knapp 27.000 Kfz/24h ist auf der B199 westlich der nördlichen Rampe festzustellen. Weiter westlich ist die Belastung auf der B199 mit 21.000 Kfz geringer. Desgleichen liegt der Belastungswert in östlicher Richtung (Richtung Innenstadt) mit rd. 19.000 Kfz noch einmal darunter, auch der Lkw-Anteil beträgt hier nur 2%. In der Westerallee entspricht das Belastungsniveau einer Sammelstraße mit Erschließungsfunktionen mit Belastungen zwischen knapp 9.000 und gut 6.000 Kfz in 24h.

### 3 Verkehrserzeugung und -verteilung

Durch die vorgesehene Nutzung als Gewerbefläche ergibt sich eine wesentlich veränderte Verkehrserzeugung. Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Flächenanteile und der angenommenen Beschäftigungsdichte und der Kundenverkehre wird der zu prognostizierende Verkehr berechnet. Da keine näheren Informationen zu der Nutzung (z.B. ein bestimmter Gewerbesektor) vorhanden sind, orientieren sich die verwendeten Ansätze an den bekannten Mittelwerten<sup>1</sup>. Hier wird ein Mittelwert von 75 Beschäftigte pro ha angenommen. Der MIV-Anteil wird für Beschäftigte der Mittelwert mit 50% angenommen<sup>2</sup>, für Kunden mit 60%. Daraus ergibt sich insgesamt ein zusätzlicher Tagesverkehr von rd. 1.300 Kfz/ 24h, wovon 26 % auf den Schwerverkehr entfallen. Je nach Art der Gewerbenutzung können die Fahrzeuge des Wirtschaftsverkehrs variieren und kleinere Transporter oder große Lkws enthalten.

Nutzungsszenario								
Nutzergruppe	Schlüssel	Anzahl	Wege- häufigkeit	Wege	MIV- Anteil	Besetzungs- grad	Minderungs- effekte	Tages- verkehr
	[-]	[-]	[Wege/ Pers.]	[-]	[%]	[Pers./ Pkw]	[%]	[Kfz/ 24h]
Gewerbenutzung								
Gewerbe nicht besucherintensiv (Netto-Fläche: 93.900 m <sup>2</sup> )								
Beschäftigte	75 je ha	704	2,2	1.549	50%	1,1	-	704
Kunden	0,75 Wege / Besch.	-	-	528	60%	1,1	-	288
Wirtschaftsverkehr	0,5 Lkw- Fahrten je Beschäftig- ten			-			-	352
Summe (gerundet)								1.300

Abbildung 4 Verkehrserzeugung durch das Gewerbegebiet Westerallee

In der Morgenspitzenstunde (zwischen 7:00 und 8:00 Uhr) werden 154 neue Fahrten erzeugt, davon entfallen 28 auf den Quellverkehr und 126 auf den Zielverkehr.

In der Spitzenstunde am Nachmittag (zwischen 16:00 und 17:00 Uhr) sind 93 neue Fahrten zu erwarten. Davon entfallen 68 auf den Quellverkehr und im 25 auf den Zielverkehr.

Räumlich verteilt sich der Verkehr in verschiedene Richtungen, die in Abbildung 5 dargestellt sind. Dabei wird angenommen, dass der größte Teil mit 30% in Richtung Autobahn und der kleinste mit 10% über die Westerallee nach Osten fährt. In Richtung Süden fahren 20%, nach Norden 15% und nach Osten in die Innenstadt 25%.

<sup>1</sup> Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Bosserhoff, D.: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung; Wiesbaden, 2000; Aktualisierung 2014

<sup>2</sup> in Anlehnung an Masterplan Mobilität 2030 (erarbeitet durch SHP Ingenieure)

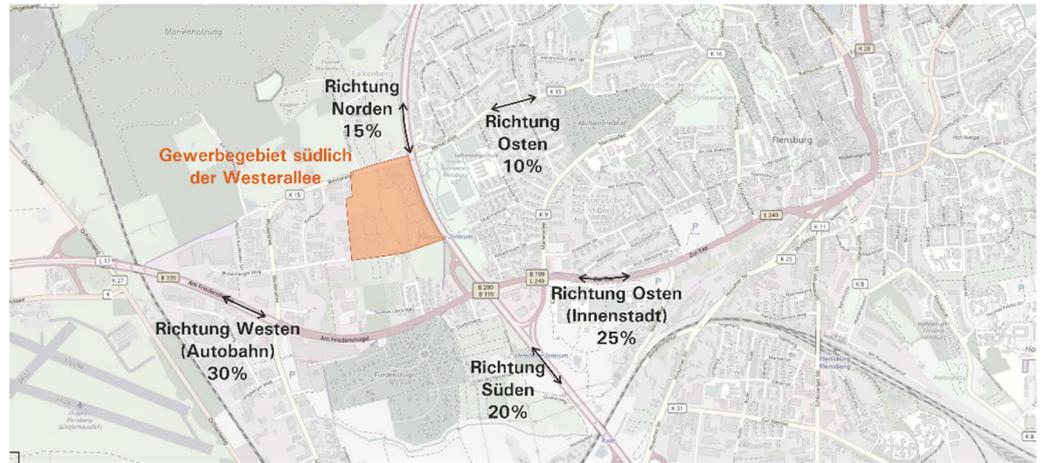


Abbildung 5 Verkehrsverteilung des Neuverkehrs

Abbildung 6 und Abbildung 7 zeigen die prognostizierten Verkehre, die sich aus Bestand und Neuverkehr zusammensetzen. Die Differenzen zwischen den Querschnitten sind vermutlich darauf zurückzuführen, dass zwischen den Knotenpunkten einzelne Nutzungen angesiedelt sind und die Zählungen aus zwei unterschiedlichen Jahren verwendet wurden.

Die ermittelten Prognoseverkehrsbelastungen für die Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag stellen die Berechnungsgrundlagen für die Ermittlung der Leistungsfähigkeiten dar.

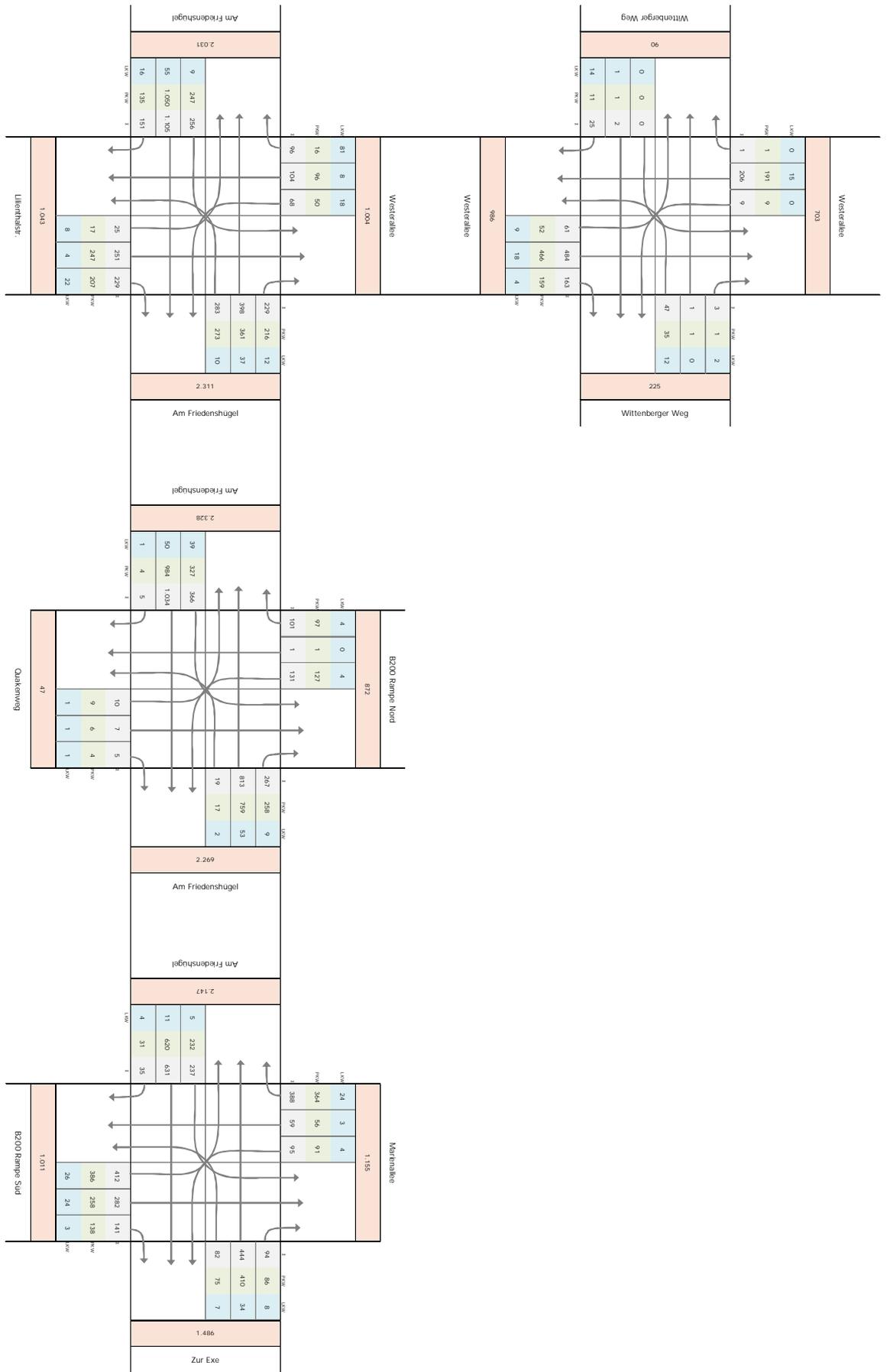


Abbildung 6 Prognose an den vier Knotenpunkten (Morgenspitze)

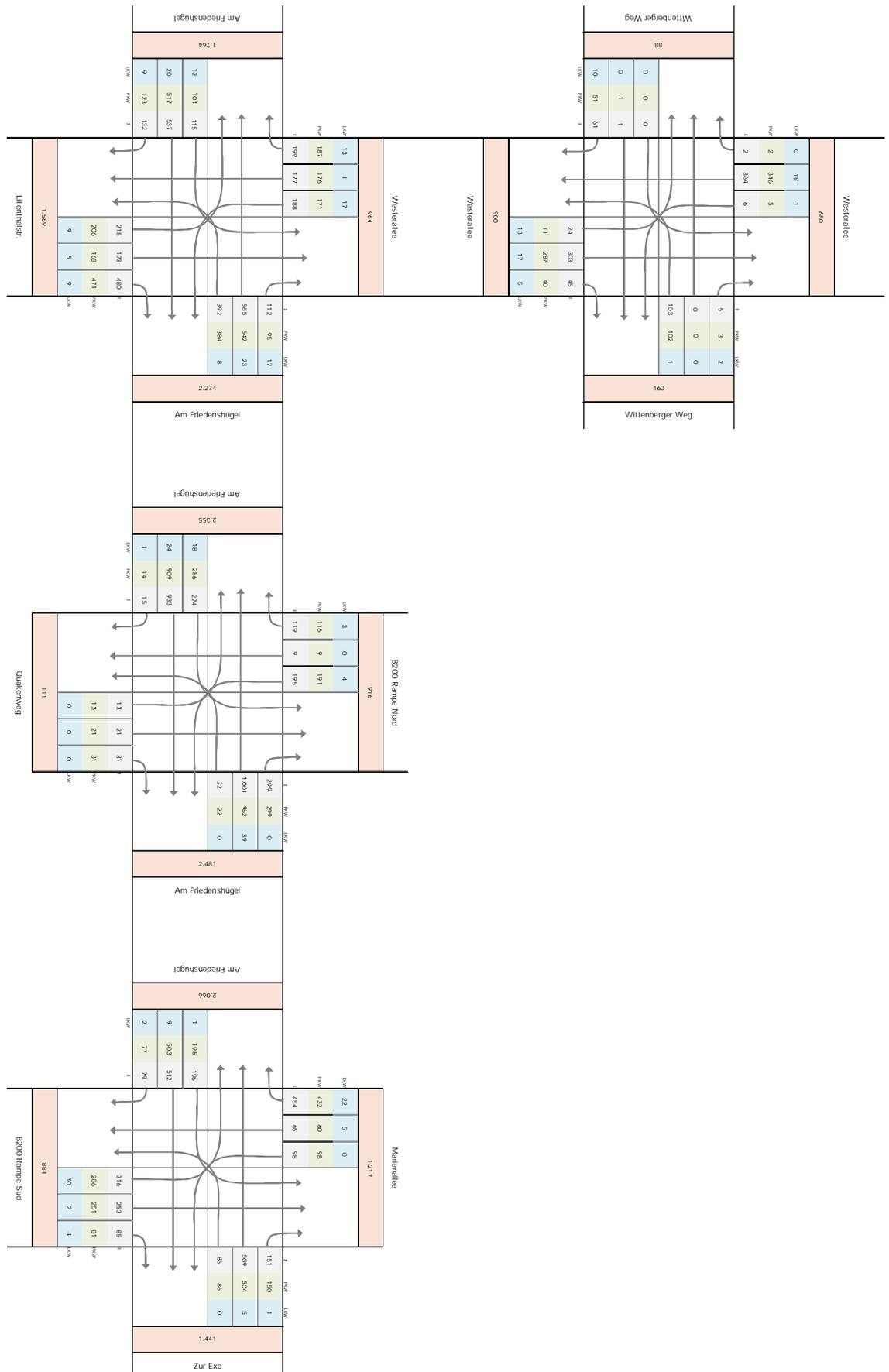


Abbildung 7 Prognose an den vier Knotenpunkten (Nachmittagsspitze)

## 4 Leistungsfähigkeitsuntersuchungen

### 4.1 Bewertungsmethodik nach dem HBS 2015

Die Ermittlung der Verkehrsqualitäten erfolgt auf Grundlage der prognostizierten Verkehrsstärken sowie der Geometrie der Knotenpunkte bzw. Zufahrten. Beide Größen fließen in das Verfahren zur Berechnung von Verkehrsqualitäten nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)<sup>3</sup> ein. Maßgebend für die Verkehrsqualität am Knotenpunkt ist jeweils der schlechteste Knotenstrom.

Die Verkehrsqualität wird nach dem HBS 2015 in sechs Stufen eingeteilt (vgl. Tab. 1). Die Stufengrenzen im Kfz-Verkehr sind in erster Linie im Hinblick auf die Ansprüche der Verkehrsteilnehmenden an die Bewegungsfreiheit festgelegt und orientieren sich an den zu erwartenden mittleren Wartezeiten der einzelnen Verkehrsströme. Die Verkehrsqualitäten im Rad- und Fußverkehr werden dagegen über die maximalen Wartezeiten bewertet. Bei den Stufen A bis D liegt ein stabiler Verkehrsablauf vor. In Stufe A werden Verkehrsteilnehmende äußerst selten von außen beeinflusst, bei Stufe D kommt es durch die hohe Verkehrsbelastung zu deutlichen Beeinträchtigungen in der Bewegungsfreiheit. Bei Stufe E treten ständig gegenseitige Behinderungen zwischen den Verkehrsteilnehmenden auf. Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität, wobei bereits kleine Verschlechterungen der Einflussgrößen zum Zusammenbruch des Verkehrsflusses führen können. Bei Stufe F ist die Nachfrage größer als die Kapazität. Die Verkehrsanlage ist überlastet. Bei den Stufen A bis D liegt eine ausreichende Verkehrsqualität vor.

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

Tab. 1 Qualitätsstufen nach dem HBS

Für die Bewertung von freien Rechtsabbiegerströmen existiert derzeit kein formalisiertes Berechnungsverfahren. Eine Ermittlung der Qualität im Verkehrsablauf kann für diese Verkehrsströme daher nicht erfolgen. Generell kann aber davon ausgegangen werden, dass bei entsprechend langen

<sup>3</sup> Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)

Zulaufstrecken in den Knotenpunktzufahrten die freien Rechtsabbieger gute bis sehr gute Verkehrsqualitäten (Stufe A bis B) erreichen.

## 4.2 Bewertung Knotenpunkte Analyse / Prognose

Für die nachfolgenden vier Knotenpunkte wurden jeweils die Leistungsfähigkeiten zur maßgeblichen Spitzenstunde am Vormittag und am Nachmittag ermittelt. Dabei wurden die Lichtsignalprogramme im Hinblick auf die Prognosebelastungen optimiert.

In den nachfolgenden Abbildungen können die Qualitätsstufen der Einzelströme sowie die Wartezeiten und Rückstaulängen abgelesen werden. Die Bewertung für die einzelnen Ströme sind hier nur für den Prognosefall dargestellt; die Bewertung der Leistungsfähigkeit für den Bestand ist der vergleichenden Gesamtbewertung zu entnehmen.

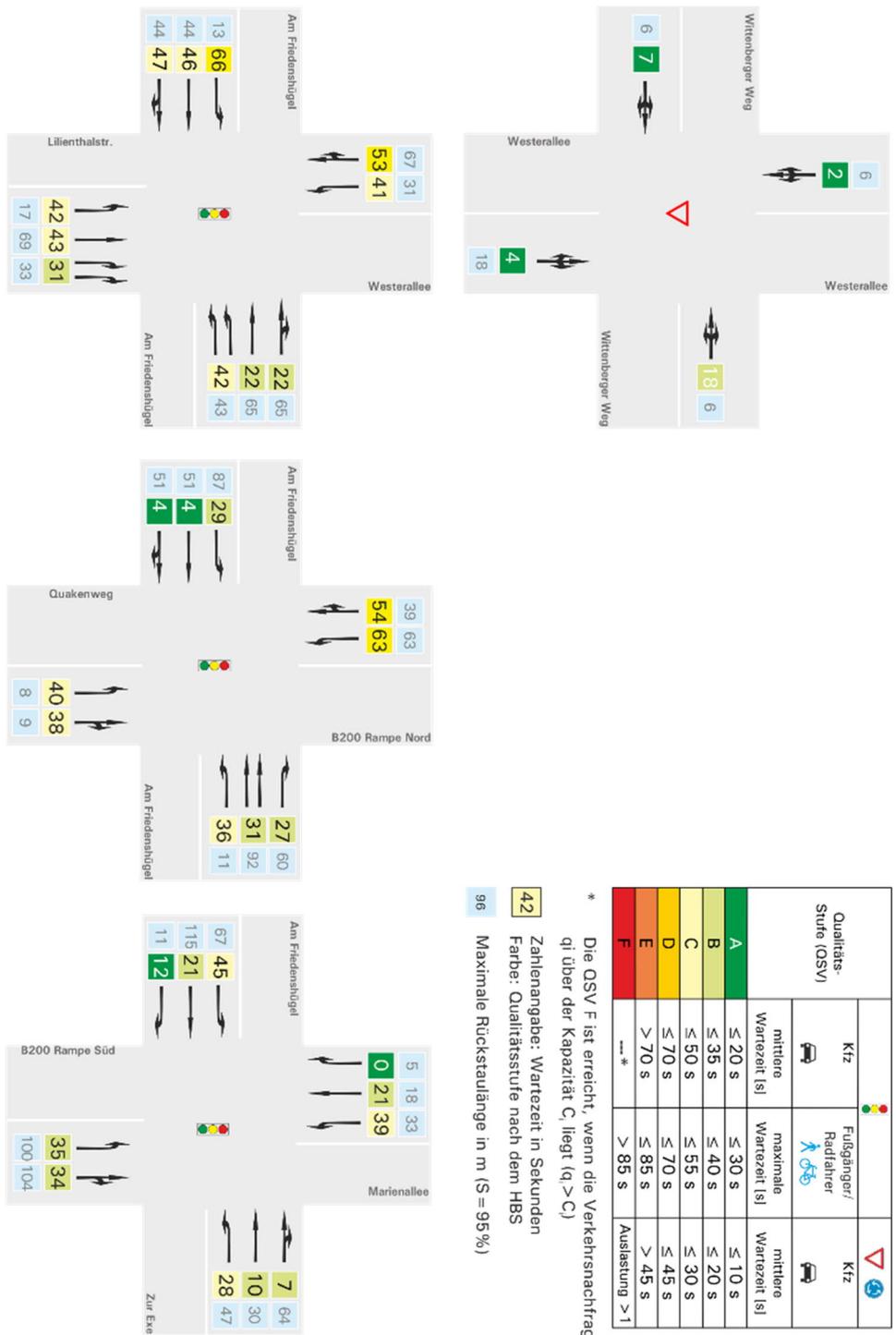


Abbildung 8 Leistungsfähigkeiten (Prognose Morgenspitze)

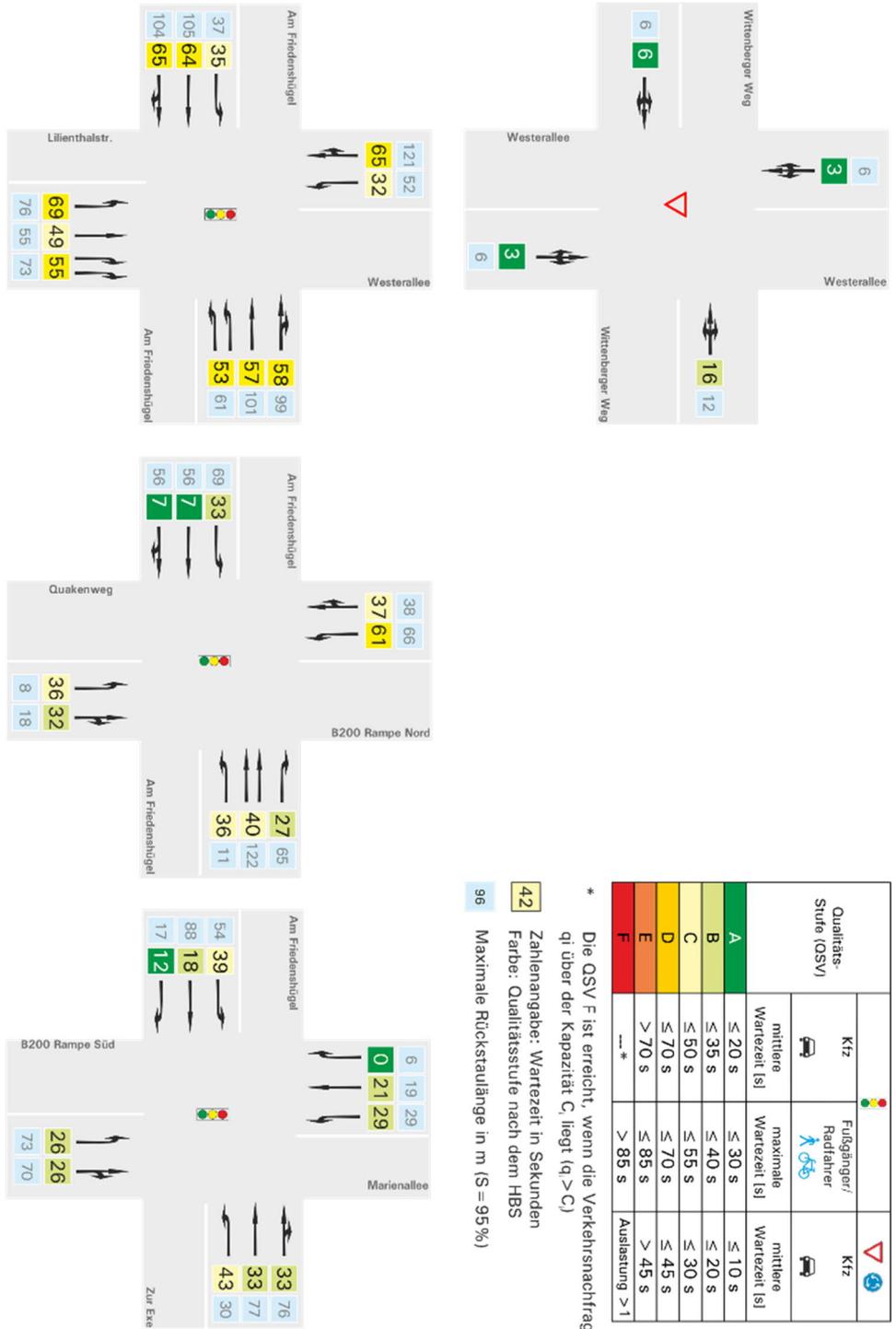


Abbildung 9 Leistungsfähigkeiten (Prognose Nachmittagsspitze)

Die Neuverkehre führen nur bei dem Knotenpunkt Westerallee / Am Friedenshügel (B199) / Lilienthalstr. zu einer Veränderung der Qualitätsstufe im Hinblick auf die Gesamtbewertung des Knotenpunktes. Außerdem kommt es zu Veränderungen der Qualitätsstufen einzelner Verkehrsströme.

Der Knotenpunkt Westerallee / Wittenberger Weg kommt sowohl im Bestand als auch der Prognose auf eine Gesamtbewertung von B für morgens und nachmittags und ist somit leistungsfähig.

Der Knotenpunkt Westerallee / Am Friedenshügel (B199) / Lilienthalstr. verschlechtert sich morgens von C auf D und bleibt nachmittags bei D und bleibt trotz der Wartezeiten, die eine schlechtere Qualitätsstufe ergeben, leistungsfähig.

Der Knotenpunkt Am Friedenshügel (B199) / Rampe Nord (B200) erreicht für alle vier Varianten die Bewertung D. Zur Sicherstellung der Leistungsfähigkeit sind keine baulichen Maßnahmen zwingend erforderlich, jedoch wird eine separate Signalisierung des Linksabbiegers aus Westen am Knotenpunkt empfohlen, da sonst nur eine Bewertung von E erreicht werden kann.

Der Knotenpunkt Am Friedenshügel (B199) / Marienallee erreicht für alle vier Varianten eine Bewertung von C und ist leistungsfähig.

Tab. 2 Vergleichende Darstellung der Leistungsfähigkeiten

Knotenpunkte	Morgenspitze		Nachmittagsspitze	
	Bestand	Prognose	Bestand	Prognose
Westerallee/ Wittenberger Weg	B	B	B	B
Westerallee/ Am Friedenshügel/ Lilienthalstr.	C	D	D	D
B200 Rampe Nord/ Am Friedenshügel (B199) / Quakenweg	D	D	D	D
Am Friedenshügel (B199) / Marienallee/ B200 Rampe Süd	C	C	C	C

Die genauen Bewertungen können dem Anhang entnommen werden. Dort werden Bewertungen der Prognose jeweils für morgens und nachmittags detailliert aufgeführt.

## 5 Fazit

Im Bereich zwischen Westtangente und Westerallee soll ein neues Gewerbegebiet entstehen. Infolge der Entscheidung gegen die Entwicklung des Standortes durch die Flensburger Brauerei soll nun ein allgemeines Gewerbegebiet entstehen. Im Rahmen des B-Plan-Verfahrens soll die Nutzung hinsichtlich der verkehrlichen Machbarkeit (Leistungsfähigkeit) überprüft werden.

Durch das neue Gewerbegebiet werden rd. 1.300 neue Kfz-Fahrten erzeugt. Der Lkw-Anteil liegt hier bei 26 %. Dabei wird eine Verteilung angenommen, bei der lediglich 10% der neu entstehenden Verkehre nach Osten durch anschließende Wohngebiete und gen Innenstadt abfließen. Der Hauptanteil mit 90% wird über die Westerallee nach Westen zur weiteren Aufsplittung abfließen.

An allen vier untersuchten Knotenpunkten können die prognostizierten Verkehrsmengen zu den Spitzenstunden am Morgen und am Abend abgewickelt werden. Die Mehrverkehre führen nur zu geringen Verschlechterungen der verkehrlichen Leistungsfähigkeit, sodass nur für den Knotenpunkt Westerallee / Am Friedenshügel (B199) / Lilienthalstr. die Gesamtbewertung um eine Qualitätsstufe schlechter wird.

Zur Sicherstellung der Leistungsfähigkeit sind keine baulichen Maßnahmen zwingend erforderlich, jedoch wird eine separate Signalisierung des Linksabbiegers aus Wester am Knotenpunkt Westerallee/ Rampe Nord (B200) empfohlen, da sonst nur eine Bewertung von E erreicht werden kann.

Die Entstehung des neuen Gewerbegebiets an der Westerallee ist aus Sicht einer leistungsgerechten Abwicklung der Neuverkehre möglich.

# Anhang

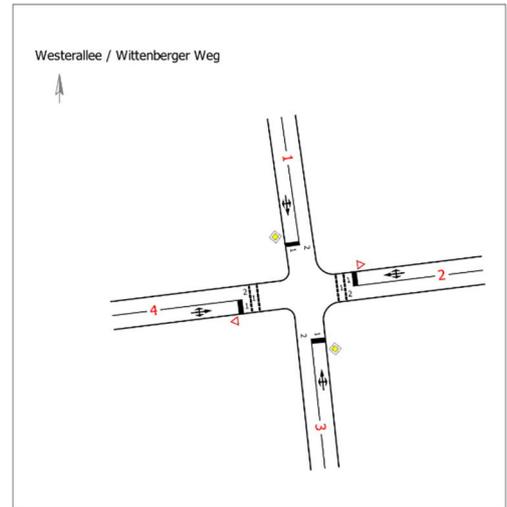
## Knotenpunkt Westerallee / Wittenberger Weg – Prognose Morgenspitze

### HBS 2015 | Westerallee / Wittenberger Weg\_VM



LISA

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Kreuzung)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : Prognose - Spitze VM



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	A	Vorfahrtsstraße	1
			2
			3
2	D	Vorfahrt gewähren!	10
			11
			12
3	C	Vorfahrtsstraße	7
			8
			9
4	B	Vorfahrt gewähren!	4
			5
			6

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q <sub>Fz</sub> [Fz/h]	q <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x <sub>i</sub> [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	9,0	10,0	615,5	559,5	0,016	550,5	6,0	6,5	A
		1 → 3	2	206,0	216,5	1.800,0	1.712,5	0,120	1.506,5	-	2,4	A
		1 → 4	3	1,0	1,0	1.600,0	1.454,5	0,001	1.453,5	6,0	2,5	A
4	B	4 → 1	4	0,0	0,0	309,0	281,0	0,000	281,0	0,0	0,0	A
		4 → 2	5	2,0	2,5	262,0	194,0	0,010	192,0	6,0	18,8	B
		4 → 3	6	25,0	35,0	932,5	670,0	0,038	645,0	6,0	5,6	A
3	C	3 → 4	7	61,0	67,5	1.015,5	920,5	0,066	859,5	6,0	4,2	A
		3 → 1	8	484,0	496,5	1.800,0	1.754,5	0,276	1.270,5	-	2,8	A
		3 → 2	9	163,0	166,0	1.600,0	1.573,5	0,104	1.410,5	6,0	2,6	A
2	D	2 → 3	10	47,0	55,5	288,5	244,5	0,192	197,5	6,0	18,2	B
		2 → 4	11	1,0	1,0	293,5	267,0	0,003	266,0	6,0	13,5	B
		2 → 1	12	3,0	4,5	601,0	409,5	0,007	406,5	6,0	8,9	A
Mischströme												
1	A	-	1+2+3	216,0	227,5	1.800,0	1.709,5	0,126	1.493,5	6,0	2,4	A
4	B	-	4+5+6	27,0	37,5	781,5	562,5	0,048	535,5	6,0	6,7	A
3	C	-	7+8+9	708,0	729,5	1.800,0	1.747,5	0,405	1.039,5	18,0	3,5	A
2	D	-	10+11+12	51,0	61,0	302,0	252,5	0,202	201,5	6,0	17,9	B
Gesamt QSV												B

q<sub>Fz</sub> : Fahrzeuge  
q<sub>PE</sub> : Belastung  
C<sub>PE</sub>, C<sub>Fz</sub> : Kapazität  
x<sub>i</sub> : Auslastungsgrad  
R : Kapazitätsreserve  
N<sub>95</sub>, N<sub>99</sub> : Staulänge  
t<sub>w</sub> : Mittlere Wartezeit

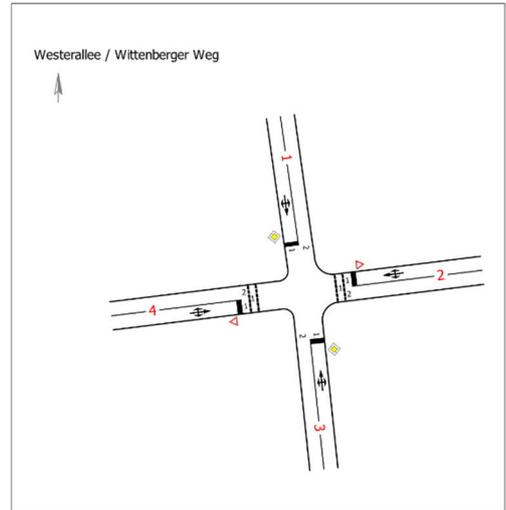
# Knotenpunkt Westerallee / Wittenberger Weg – Prognose Nachmittagsspitze

## HBS 2015 | Westerallee / Wittenberger Weg\_NM



LISA

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Kreuzung)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : Prognose - Spitze NM



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	A	Vorfahrtsstraße	1
			2
			3
2	D	Vorfahrt gewähren!	10
			11
			12
3	C	Vorfahrtsstraße	7
			8
			9
4	B	Vorfahrt gewähren!	4
			5
			6

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q <sub>Fz</sub> [Fz/h]	q <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x <sub>i</sub> [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	6,0	6,5	865,0	798,5	0,008	792,5	6,0	4,5	A
		1 → 3	2	364,0	376,5	1.800,0	1.739,0	0,209	1.375,0	-	2,6	A
		1 → 4	3	2,0	2,0	1.600,0	1.600,0	0,001	1.598,0	6,0	2,3	A
4	B	4 → 1	4	0,0	0,0	393,0	357,5	0,000	357,5	0,0	0,0	A
		4 → 2	5	1,0	1,0	363,5	363,5	0,003	362,5	6,0	9,9	A
		4 → 3	6	61,0	66,0	768,0	710,0	0,086	649,0	6,0	5,5	A
3	C	3 → 4	7	24,0	30,5	847,5	667,0	0,036	643,0	6,0	5,6	A
		3 → 1	8	303,0	315,0	1.800,0	1.732,5	0,175	1.429,5	-	2,5	A
		3 → 2	9	45,0	47,5	1.600,0	1.515,0	0,030	1.470,0	6,0	2,4	A
2	D	2 → 3	10	103,0	103,5	334,0	332,5	0,310	229,5	12,0	15,7	B
		2 → 4	11	0,0	0,0	374,5	340,5	0,000	340,5	0,0	0,0	A
		2 → 1	12	5,0	6,0	806,0	671,5	0,007	666,5	6,0	5,4	A
Mischströme												
1	A	-	1+2+3	372,0	385,0	1.800,0	1.739,0	0,214	1.367,0	6,0	2,6	A
4	B	-	4+5+6	62,0	67,0	753,0	696,5	0,089	634,5	6,0	5,7	A
3	C	-	7+8+9	372,0	393,0	1.800,0	1.704,5	0,218	1.332,5	6,0	2,7	A
2	D	-	10+11+12	108,0	109,5	345,5	340,5	0,317	232,5	12,0	15,5	B
Gesamt QSV												B

q<sub>Fz</sub> : Fahrzeuge  
q<sub>PE</sub> : Belastung  
C<sub>PE</sub>, C<sub>Fz</sub> : Kapazität  
x<sub>i</sub> : Auslastungsgrad  
R : Kapazitätsreserve  
N<sub>95</sub>, N<sub>99</sub> : Staulänge  
t<sub>w</sub> : Mittlere Wartezeit

Knotenpunkt Westerallee / Am Friedenshügel (B199) / Lilienthalstr. –  
Prognose Morgenspitze

HBS-Bewertung 2015 \_ Am Friedenshügel (B199) \_ Westerallee VM



LISA

MIV - SZP 9 - VM (TU=90) - Prognose - Spitze VM

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sup>f</sup> [s]	t <sup>s</sup> [s]	f <sub>A</sub> [-]	m [Kfz/U]	f <sub>n</sub> [-]	t <sub>s</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	N <sub>M,S,95&gt;rk</sub> [-]	n <sub>c</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N <sub>Gr</sub> [Kfz]	N <sub>M,S</sub> [Kfz]	N <sub>M,S,95</sub> [Kfz]	q [Kfz/h]	L <sub>s</sub> [m]	LK [m]	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	2		K1	18	72	0,211	5,000	1,1	2,662	1352	-	7	285	0,702	1,565	6,196	10,406	200	66,744		52,65	D	
	1		K1	18	72	0,211	1,700	1,1	2,289	1573	-	5	205	0,332	0,285	1,831	4,119	68	30,596	60,000	40,60	C	
2	4		K214	34	56	0,389	7,825	1,1	1,883	1912	-	19	744	0,421	0,430	6,147	10,340	313	64,956		22,17	B	
	3		K214	34	56	0,389	7,850	1,1	1,872	1923	-	19	747	0,420	0,428	6,161	10,359	314	64,640		22,14	B	
	2		K23	13	77	0,156	3,550	1,1	1,927	1868	-	7	290	0,490	0,576	3,820	7,125	142	43,306		41,86	C	
3	1		K23	13	77	0,156	3,525	1,1	1,980	1818	-	7	283	0,498	0,596	3,822	7,128	141	43,324	80,000	42,34	C	
	2		K314	17	73	0,200	6,625	1,1	2,318	1553	-	3	129	0,194	0,135	0,718	2,151	25	16,623	50,000	42,23	C	
	2		K314	17	73	0,200	6,275	1,1	1,825	1973	-	10	395	0,635	1,122	6,872	11,305	251	68,780		43,22	C	
	3		K32	19	71	0,222	2,875	1,1	1,994	1805	-	10	399	0,288	0,231	2,621	5,359	115	33,408		31,18	B	
4	4		K32	19	71	0,222	2,850	1,1	2,003	1797	-	10	397	0,287	0,230	2,598	5,324	114	33,190		31,18	B	
	1		K41	15	75	0,178	6,400	1,1	1,975	1823	(x)	8	324	0,790	2,717	8,839	13,867	256	85,864	70,000	65,57	D	
	2		K423	34	56	0,389	15,875	1,1	1,841	1955	-	19	761	0,834	4,461	18,819	26,156	635	160,546		45,97	C	
	3		K423	34	56	0,389	15,525	1,1	1,884	1911	-	19	743	0,836	4,533	18,590	25,882	621	158,864		46,86	C	
Knotenpunktsummen:													5702					3195					
Gewichtete Mittelwerte:														0,636								41,93	
				TU = 90 s T = 3600 s																			
				(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 <sup>f</sup>	Freigabezeit	[s]
t <sup>s</sup>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[ ]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f <sub>n</sub>	Instationaritätsfaktor	[ ]
t <sub>s</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N <sub>M,S,95&gt;rk</sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[ ]
n <sub>c</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[ ]
N <sub>Gr</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>M,S</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>M,S,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
q	Belastung	[Kfz/h]
L <sub>s</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[ ]

Knotenpunkt Westerallee / Am Friedenshügel (B199) / Lilienthalstr. –  
Prognose Nachmittagsspitze

HBS-Bewertung 2015 | Am Friedenshügel (B199) / Westerallee



LISA

MIV - SZP 5 - NM (TU=90) - Prognose - Spitze NM

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>a</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>a</sub> [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>b</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	N <sub>MIS,95&gt;PK</sub> [-]	n <sub>c</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MIS</sub> [Kfz]	N <sub>MIS,95</sub> [Kfz]	L <sub>s</sub> [m]	QSV [-]	Bemerkung			
1	2		K1	21	22	69	0,244	376	9,400	1,950	1846	-	11	451	0,834	64,546	4,041	12,963	19,052	121,056	D				
	1		K1	21	22	69	0,244	188	4,700	1,998	1802	-	11	440	0,427	32,310	0,440	4,406	7,956	51,603	B				
2	4		K214	19	20	71	0,222	332	8,300	1,907	1888	-	10	419	0,792	57,621	2,860	10,695	16,226	99,303	D				
	3		K214	19	20	71	0,222	345	8,625	1,832	1965	-	11	436	0,791	56,597	2,853	10,993	16,600	101,393	D				
	2		K23	13	14	77	0,156	196	4,900	1,920	1875	-	7	292	0,671	52,188	1,329	5,948	10,073	60,982	D				
3	1		K23	13	14	77	0,156	196	4,900	1,971	1826	-	7	285	0,688	54,237	1,451	6,084	10,256	62,090	D				
	1		K314	12	13	78	0,144	215	5,375	1,868	1927	x	7	277	0,776	68,546	2,418	7,598	12,260	76,355	D				
	2		K314	12	13	78	0,144	173	4,325	1,847	1949	-	7	281	0,616	49,148	1,012	5,075	8,885	54,696	C				
	1+2		K314					388	9,700	1,859	1937	-	12	460	0,843	67,095	4,390	13,639	19,885	122,412	D				
	3		K32	15	16	75	0,178	240	6,000	1,934	1861	-	8	331	0,725	54,510	1,802	7,465	12,086	73,096	D				
4	4		K32	15	16	75	0,178	240	6,000	1,941	1855	-	8	330	0,727	54,812	1,823	7,488	12,116	73,278	D				
	1		K41	16	17	74	0,189	115	2,875	2,093	1720	-	8	325	0,354	35,231	0,317	2,816	5,654	37,113	C				
	2		K423	18	19	72	0,211	339	8,475	1,829	1968	-	10	415	0,817	63,828	3,456	11,536	17,280	105,339	D				
	3		K423	18	19	72	0,211	330	8,250	1,880	1915	-	10	404	0,817	64,493	3,439	11,304	16,990	103,775	D				
Knotenpunktsummen:								3285						4409											
Gewichtete Mittelwerte:																0,725	55,738								
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																									

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>a</sub>	Abflusszeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperzeit	[s]
f <sub>a</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t <sub>b</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N <sub>MIS,95&gt;PK</sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n <sub>c</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MIS</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>MIS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>s</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

# Knotenpunkt Am Friedenshügel (B199) / Rampe Nord (B200) – Prognose Morgenspitze

HBS-Bewertung 2015 | Am Friedenshügel (B199) / Rampe Nord (B200) \_VM



LISA

## MIV - SZP 4 - VM (TU=90) - Prognose -Spitze VM

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	$\theta$ [s]	$t_s$ [s]	$f_a$ [-]	$m$ [Kfz/U]	$f_{in}$ [-]	$t_p$ [s/Kfz]	$q_s$ [Kfz/h]	$N_{us,95}^{>P_{th}}$ [-]	$n_c$ [Kfz/U]	$C$ [Kfz/h]	$x$	$N_{uz}$ [Kfz]	$N_{us}$ [Kfz]	$N_{us,95}$ [Kfz]	$q$ [Kfz/h]	$L_s$ [m]	$L_K$ [m]	$t_w$ [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	3		K10	8	82	0,100	2,550	1,1	1,965	1832	-	5	183	0,557	0,763	3,193	6,215	102	38,632	45,000	53,61	D		
	1		K10	8	82	0,100	3,275	1,1	1,849	1947	-	5	195	0,672	1,302	4,462	8,034	131	49,506		63,11	D		
2	4		K20	29	61	0,333	6,675	1,1	2,028	1775	(x)	15	591	0,452	0,492	5,733	9,782	267	60,453	36,000	26,56	B		
	3		K20	29	61	0,333	10,175	1,1	1,852	1944	-	16	647	0,629	1,102	9,687	14,951	407	92,307		31,46	B		
	2		K20	29	61	0,333	10,150	1,1	1,852	1944	-	16	647	0,628	1,096	9,656	14,911	406	92,061		31,41	B		
3	1		K30	29	61	0,333	0,475	1,1	1,971	1826	-	5	216	0,088	0,054	0,477	1,645	19	10,808	36,000	36,27	C		
	2		K30	8	82	0,100	0,300	1,1	2,723	1322	-	3	132	0,091	0,056	0,328	1,297	12	8,786		38,31	C		
4	1		K42	31	59	0,356	9,150	1,1	2,073	1737	(x)	15	618	0,592	0,920	8,386	13,284	366	87,356	80,000	29,01	B		
	2		K40	67	23	0,756	12,975	1,1	1,841	1955	-	37	1479	0,351	0,314	4,623	8,259	519	50,694		4,41	A		
	3		K40	67	23	0,756	13,000	1,1	1,842	1955	-	37	1476	0,352	0,316	4,638	8,280	520	50,723		4,42	A		
Knotenpunktsummen:													6313					2759						
Gewichtete Mittelwerte:														0,492								22,94		
				TU = 90 s T = 3600 s																				
				(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																				

Zuf	Zufahrt	[ ]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[ - ]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[ - ]
SGR	Signalgruppe	[ - ]
$\theta$	Freigabezeit	[ s ]
$t_s$	Sperrzeit	[ s ]
$f_a$	Abflusszeitanteil	[ - ]
$m$	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[ Kfz/U ]
$f_{in}$	Instationsartfaktor	[ - ]
$t_p$	Mittlerer Zeitbedarfswert	[ s/Kfz ]
$q_s$	Sättigungsverkehrsstärke	[ Kfz/h ]
$N_{us,95}^{>P_{th}}$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[ - ]
$n_c$	Abflusskapazität pro Umlauf	[ Kfz/U ]
$C$	Kapazität des Fahrstreifens	[ Kfz/h ]
$x$	Auslastungsgrad	[ - ]
$N_{uz}$	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[ Kfz ]
$N_{us}$	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[ Kfz ]
$N_{us,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten	[ Kfz ]
$q$	Blitzleistung	[ Kfz/h ]
$L_s$	Erforderliche Stauraumlänge	[ m ]
$L_K$	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[ m ]
$t_w$	Mittlere Wartezeit	[ s ]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[ - ]

# Knotenpunkt Am Friedeshügel (B199) / Rampe Nord (B200) – Prognose Nachmittagsspitze

HBS-Bewertung 2015 \_ Am Friedeshügel (B199) \_ Rampe Nord (B200) \_ NM



LISA

## MIV - SZP 7 - NM (TU=90) - Prognose - Spitze NM

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	b <sub>f</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>a</sub> [-]	m [KtZ/U]	f <sub>n</sub> [-]	b <sub>s</sub> [s/KtZ]	q <sub>s</sub> [KtZ/h]	Nuss>rk [-]	n <sub>c</sub> [KtZ/U]	C [KtZ/h]	x	N <sub>z</sub> [KtZ]	N <sub>z,95</sub> [KtZ]	N <sub>z,95</sub> [KtZ]	q [KtZ/h]	L <sub>s</sub> [m]	LK [m]	b <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung			
1	3		K10	15	75	0,178	3,200	1,1	1,933	1862	-	8	332	0,386	0,367	3,191	6,212	128	38,129	45,000	36,63	C				
	1		K10	15	75	0,178	4,875	1,1	1,832	1965	-	7	269	0,725	1,771	6,442	10,735	195	65,569		60,91	D				
2	4		K20	29	61	0,333	7,475	1,1	1,969	1828	(x)	15	609	0,491	0,583	6,543	10,869	299	65,214	36,000	27,38	B				
	3		K20	29	61	0,333	12,525	1,1	1,832	1965	-	16	654	0,766	2,472	13,687	19,944	501	121,818		40,48	C				
	2		K20	29	61	0,333	12,500	1,1	1,829	1968	-	16	655	0,763	2,420	13,597	19,833	500	120,902		40,14	C				
3	1		K30	15	75	0,178	0,325	1,1	1,885	1910	-	5	217	0,060	0,035	0,325	1,289	13	7,734	22,000	36,15	C				
	2		K30	15	75	0,178	1,300	1,1	1,885	1910	-	9	340	0,153	0,101	1,200	3,053	52	18,318		32,33	B				
4	1		K42	24	66	0,278	6,850	1,1	2,003	1797	-	13	500	0,548	0,749	6,584	10,924	274	69,411	80,000	33,07	B				
	2		K40	60	30	0,678	11,875	1,1	1,820	1978	-	34	1340	0,354	0,318	5,349	9,260	475	56,171		6,99	A				
	3		K40	60	30	0,678	11,825	1,1	1,828	1969	-	33	1335	0,354	0,318	5,328	9,232	473	56,057		7,00	A				
Knotenpunktsummen:													6494							2932						
Gewichtete Mittelwerte:													0,544												28,58	
TU = 90 s T = 3600 s																										
(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																										

Zuf	Zufahrt	[f]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[f]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[f]
SGR	Signalgruppe	[f]
b <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>a</sub>	Abflusszeitanteil	[f]
m	Mittlere Anzahl eintreffender KtZ pro Umlauf	[KtZ/U]
f <sub>n</sub>	Instationaritätsfaktor	[f]
b <sub>s</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/KtZ]
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[KtZ/h]
Nuss>rk	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[f]
n <sub>c</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[KtZ/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[KtZ/h]
x	Auslastungsgrad	[f]
N <sub>z</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[KtZ]
N <sub>z,95</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[KtZ]
N <sub>z,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[KtZ]
q	Belastung	[KtZ/h]
L <sub>s</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
b <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[f]



Knotenpunkt Am Friedeshügel (B199) / Marienallee –  
Prognose Nachmittagsspitze

HBS-Bewertung 2015 | Am Friedeshügel (199) / Marienallee 

LISA

MIV - SZP 7 - NM (TU=90) - Prognose - Spitze NM

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tf [s]	ts [s]	fa [-]	m [Kfz/U]	fin [-]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	Nus,ss>nc [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	Nse [Kfz]	Nus [Kfz]	Nus,95 [Kfz]	q [Kfz/h]	Lx [m]	LK [m]	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	3		K2, K22	90	0	1,000	11,350	1,1	1,879	1916	-	48	1916	0,237	0,176	0,176	0,886	454	5,550		0,33	A	
	2		K2	29	61	0,333	1,625	1,1	1,924	1871	-	16	623	0,104	0,065	1,188	3,031	65	19,441		21,11	B	
	1		K2	29	61	0,333	2,450	1,1	4,824	746	-	6	248	0,395	0,381	2,265	4,810	98	28,860	55,000	28,64	B	
2	3		K3	25	65	0,289	8,125	1,1	1,860	1935	-	14	559	0,581	0,872	7,815	12,543	325	75,634		32,96	B	
	2		K3	25	65	0,289	8,375	1,1	1,805	1994	-	14	576	0,582	0,877	8,036	12,830	335	77,211		32,83	B	
	1		K3	25	65	0,289	2,150	1,1	1,827	1970	-	6	221	0,389	0,370	2,366	4,967	86	29,802	45,000	43,13	C	
3	1		K4	31	59	0,356	7,900	1,1	2,041	1764	-	16	628	0,503	0,615	6,812	11,226	316	73,081		26,26	B	
	2		K4	31	59	0,356	8,450	1,1	1,844	1952	-	17	695	0,486	0,571	7,151	11,674	338	70,534		25,53	B	
4	1		K5	16	74	0,189	4,900	1,1	1,809	1990	-	9	376	0,521	0,662	5,070	8,878	196	53,534		39,17	C	
	2		K1	44	46	0,500	12,800	1,1	1,829	1968	-	25	984	0,520	0,665	9,314	14,475	512	88,240		17,64	A	
	3		K1	44	46	0,500	1,975	1,1	1,922	1873	-	23	936	0,084	0,051	1,082	2,841	79	17,438	60,000	11,94	A	
Knotenpunktsummen:													7762					2804					
Gewichtete Mittelwerte:														0,443								22,74	
TU = 90 s T = 3600 s																							

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
tf	Freigabezeit	[s]
ts	Sperzeit	[s]
fa	Abflusszeitanteil	[-]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
fin	Instationsitätsfaktor	[-]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
Nus,ss>nc	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
Nse	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]
q	Belastung	[Kfz/h]
Lx	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]