

**Gutachterliche Stellungnahme
zum Ausbau des Knotenpunktes
B 442 / Im Wiebusche / Nordstraße
in der Stadt Neustadt a. Rbge.**

Auftraggeber: Grundstücksentwicklungsgesellschaft Neustadt a. Rbge. mbH

Auftragnehmer: Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert
Am Friedenstal 1-3
30627 Hannover
Tel: 0511 / 571079
Fax: 0511 / 563443
www.ig-schubert.de
info@ig-schubert.de

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Thomas Müller

Hannover, März 2016



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Aufgabenstellung und Grundlagen	2
2. Prognosebelastungen.....	3
2.1 Verkehrsaufkommen „Auengärten“	3
2.2 Prognosebelastungen mit Bebauungsplangebiet	4
3. Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen	6
3.1 Allgemeines	6
3.2 Berechnungsergebnisse	7
3.3 Fazit	7

Anlagen

- 1 Beurteilung eines Knotenpunktes mit LSA – Morgenspitze
- 2 Beurteilung eines Knotenpunktes mit LSA – Nachmittagsspitze

1. Aufgabenstellung und Grundlagen

Die Grundstücksentwicklungsgesellschaft Neustadt a. Rbge. mbH plant im Norden des Stadtgebiets ein neues Wohngebiet „Auengärten“ mit ca. 300 Wohneinheiten. Das Wohngebiet liegt westlich der Nienburger Straße (B 442) und soll u. a. über die Straße Im Wiebusche, die in Höhe der Nordstraße in die Nienburger Straße mündet, erschlossen werden. Der städtebauliche Entwurf ist Bild 1 zu entnehmen.



Bild 1: Städtebaulicher Entwurf „Auengärten“

Der Knotenpunkt Nienburger Straße (B 442) / Im Wiebusche / Nordstraße soll als signalregelte Kreuzung ausgebaut werden. Die Anlage von Abbiegestreifen im Zuge der Nienburger Straße ist nicht geplant.

Im Rahmen der gutachterlichen Stellungnahme, mit der uns die Grundstücksentwicklungsgesellschaft Neustadt a. Rbge. mbH beauftragt hat, sollen die Verkehrsprognosen für das nördliche Stadtgebiet auf der Grundlage des städtebaulichen Entwurfs aktualisiert werden. Aufbauend auf den prognostizierten Belastungen sind die Verkehrsströme am Knotenpunkt Nienburger Straße (B 442) / Im Wiebusche / Nordstraße zu ermitteln und Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS mit Bestimmung der Verkehrsqualität durchzuführen.

Grundlage der gutachterlichen Stellungnahme ist das Prognoseverkehrsmodell der Stadt Neustadt a. Rbge. aus den aktuellen Untersuchungen zum Konzept für eine nachhaltige

Mobilität. Ein Ergebnis des noch nicht abgeschlossenen Konzeptes ist auch die dringende Empfehlung, das Auenland über die Straße Im Wiebusche an die Nienburger Straße anzu- binden. Diese nördliche Anbindung soll bewirken, dass der Verkehr in/aus Richtung B 6 verstärkt die Anschlussstelle „Himmelreich“ nutzt und dadurch die innerstädtischen Straßen weniger belastet.

2. Prognosebelastungen

2.1 Verkehrsaufkommen „Auengärten“

Das Verkehrsaufkommen des Wohngebiets kann überschlägig durch Rechenverfahren ab- geschätzt werden. Die im Folgenden verwendeten Ansätze ergeben sich aus Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung¹.

Für das geplante Wohngebiet wird das zu erwartende Verkehrsaufkommen anhand der An- zahl der geplanten Wohneinheiten berechnet. Für Einfamilienhäuser wird im Mittel eine hö- here Einwohneranzahl angesetzt. Die 30 Wohneinheiten „betreutes Wohnen“ werden mit einem pauschalen Ansatz berücksichtigt.

Der Pkw-Anteil bei der Verkehrsmittelwahl kann durch die günstigen Voraussetzungen – kurze Wege zu Schulen und Kindergärten, zum ÖPNV und zu Nahversorgungseinrichtun- gen – vergleichsweise niedrig angesetzt werden. Allerdings ist auch die Lage des Gebiets am Stadtrand zu berücksichtigen. Folgende Ansätze werden gewählt:

- 3,5 / 2,5 Einwohner je Wohneinheit (Ein- bzw. Mehrfamilienhäuser)
- 3,8 Wege je Einwohner
- Modal-Split Pkw: 50 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,2 Pers./Pkw

Mit der geplanten Anzahl von 300 Wohneinheiten errechnet sich ein Verkehrsaufkommen von 1.450 Pkw-Fahrten/Tag. Unter Berücksichtigung von Ver- und Entsorgungs- sowie Be- sucherverkehr wird im Folgenden mit **1.600 Kfz-Fahrten/Tag** gerechnet.

Die normierten Tagesganglinien in [1] weisen für Anwohnerverkehre in der Spitzenstunde am Morgen ein Verkehrsaufkommen von 15 % im Quell- und 3 % im Zielverkehr aus. Somit sind am Morgen rd. 120 Pkw als Quell- und rd. 25 Pkw als Zielverkehr zu erwarten. Für die Spitzenstunde am Nachmittag sind 7 % im Quell- und 14 % im Zielverkehr ausgewiesen. Damit errechnen sich rd. 55 Pkw als Quell- und rd. 110 Pkw als Zielverkehr.

¹ Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Dr.-Ing. D. Bosserhoff, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrs- verwaltung, Heft 42, 2000

2.2 Prognosebelastungen mit Bebauungsplangebiet

Das prognostizierte Verkehrsaufkommen des Wohngebiets ist in das Prognoseverkehrsmodell der Stadt Neustadt a. Rbge. eingearbeitet worden. Die Herkunfts- und Zielräume des Verkehrs wurden analog zu den Verkehren angrenzender Wohngebiete angesetzt.



Bild 2: Prognosebelastungen 2030 im nördlichen Stadtgebiet von Neustadt a. Rbge.

Auch das Straßennetz wurde an den städtebaulichen Entwurf „Auengärten“ angepasst und die Verkehrsbelastungen mittels einer neuen Verkehrsumlegung berechnet. Den Prognosebelastungen in Bild 2 ist zu entnehmen, dass die Nienburger Straße (B 442) zukünftig rd. 8.000 Kfz/Tag aufnehmen wird. Für die Straße Im Wiebusche werden 1.300 Kfz/Tag prognostiziert. Die Verkehrsbelastung der Nordstraße ist mit rd. 1.300 Kfz/Tag weiterhin eher gering.

Aus der Verkehrsumlegung können auch die Knotenstrombelastungen für den Knotenpunkt Nienburger Straße (B 442) / Im Wiebusche / Nordstraße entnommen werden (Bild 3). Neben den Geradeausströmen im Zuge der Nienburger Straße weisen auch die Abbiegebeziehungen Nord-West und Süd-Ost sowie die entsprechenden Gegenrichtungen etwas höhere Belastungswerte auf. Die beiden Linksabbiegebeziehungen von der Nienburger Straße sind mit 140 bzw. 60 Kfz/Tag nur gering belastet.

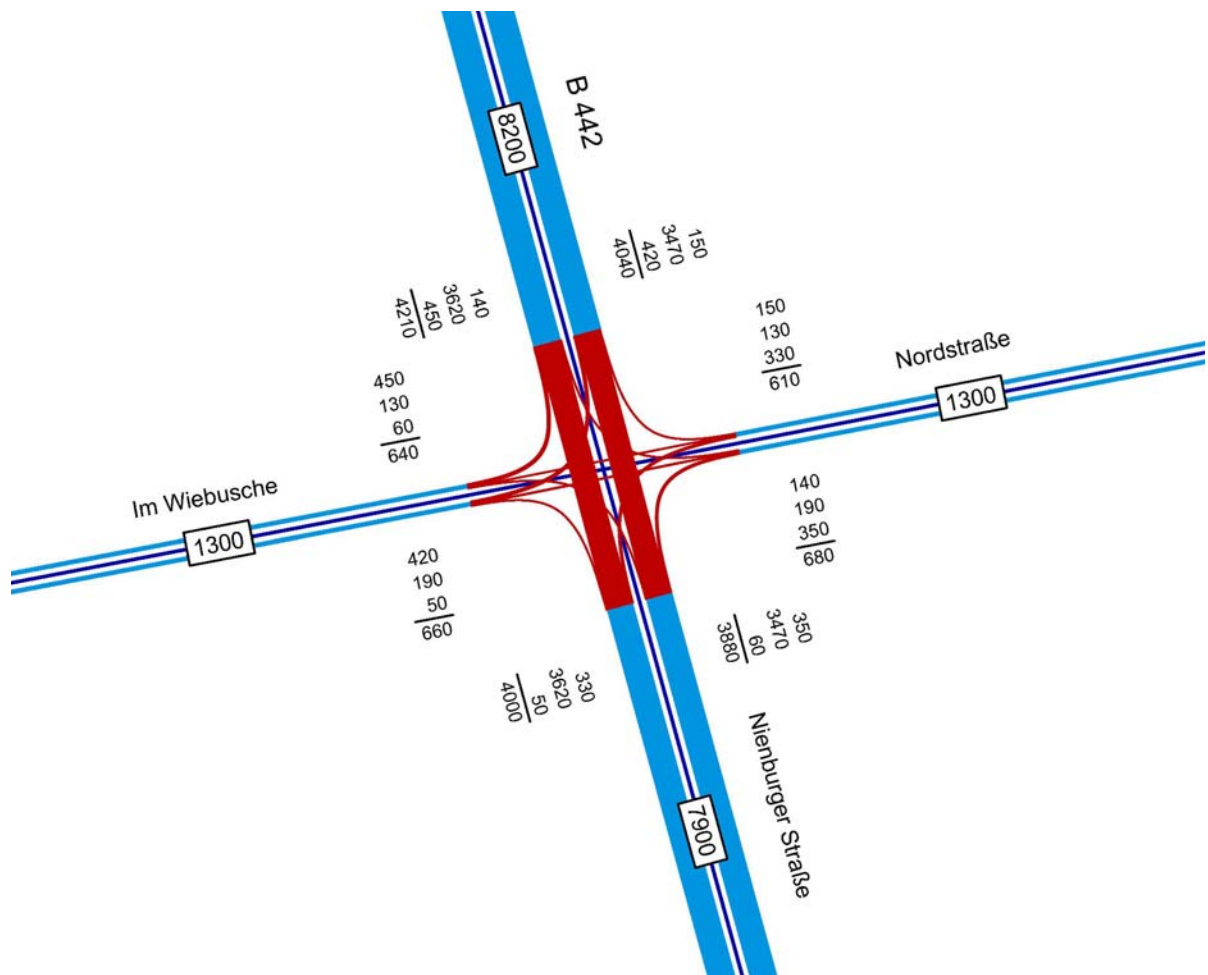


Bild 3: Knotenstrombelastungen Nienburger Straße (B 442) / Im Wiebusche / Nordstraße“

Die prognostizierten Knotenstrombelastungen dienen als Grundlage zur Ermittlung der Bemessungsverkehrsstärken.

3. Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen

3.1 Allgemeines

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Knotenpunkte werden nach HBS² durchgeführt. Zur Beurteilung der Verkehrssituation werden an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage (LSA) die mittleren Wartezeiten über den Sättigungsgrad der Fahrstreifen ermittelt. Aus der mittleren Wartezeit ergibt sich die Qualität des Verkehrsablaufs, die im Folgenden mit den Qualitätsstufen A (sehr gut) bis F (ungenügend) beschrieben wird:

Tabelle 1: Qualitätsstufen nach HBS

	Knotenpunkte mit LSA
Stufe A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind kurz.
Stufe B	Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind kurz.
Stufe C	Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kfz-Verkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
Stufe D	Im Kfz-Verkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
Stufe E	Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kfz-Verkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.
Stufe F	Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

Es wird die Qualität des Verkehrsablaufs jedes Fahrstreifens getrennt berechnet. Die schlechteste Qualität ist bei der zusammenfassenden Beurteilung der Verkehrssituation an einem Knotenpunkt maßgebend. Als Zielvorgabe wird für alle Knotenpunkte die Qualitätsstufe D angestrebt, was mittleren Wartezeiten von maximal 45 Sekunden (Knotenpunkte ohne LSA) bzw. maximal 70 Sekunden (Knotenpunkte mit LSA) entspricht.

Die Staulängen können nicht generell als Qualitätskriterium angesehen werden. Sie können jedoch maßgebend werden, wenn die Gefahr besteht, dass andere Verkehrsströme oder der Verkehrsfluss an einem benachbarten Knotenpunkt beeinträchtigt werden.

² Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Ausgabe 2001/2009, FGSV, Köln

3.2 Berechnungsergebnisse

Die Tagesbelastungen wurden mit Hilfe der in den Verkehrserhebungen ermittelten Spitzenstundenanteilen in Bemessungsverkehrsstärken umgerechnet. Für das Verkehrsaufkommen des geplanten Wohngebietes sind die in Abschnitt 2.1 angeführten Spitzenstundenanteile angesetzt worden.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Knotenpunkt Nienburger Straße (B 442) / Im Wiebusche / Nordstraße in **Anlage 1** zeigen, dass mit einer zweiphasigen Signalschaltung und einer Umlaufzeit von 60 Sekunden für die Belastungen in der Spitzenstunde am Morgen ein Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „B“ nachgewiesen werden kann. Die mittleren Wartezeiten liegen in allen Zufahrten unterhalb von 25 Sekunden.

In der Spitzenstunde am Nachmittag weist der Knotenpunkt Nienburger Straße (B 442) / Im Wiebusche / Nordstraße eine etwas höhere Auslastung auf. Den Berechnungsergebnissen in **Anlage 2** ist zu entnehmen, dass mit der geplanten Signalschaltung weiterhin ein Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „B“ erreicht wird.

3.3 Fazit

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass der Knotenpunkt Nienburger Straße (B 442) / Im Wiebusche / Nordstraße das prognostizierte Verkehrsaufkommen mit einer guten Verkehrsqualität aufnehmen kann. Aufgrund der vergleichsweise geringen Anzahl an Linksabbiegern sind die Wirkungen auf den Geradeausverkehr gering und bauliche Maßnahmen daher auch bei einer Signalisierung des Knotenpunktes nicht erforderlich.

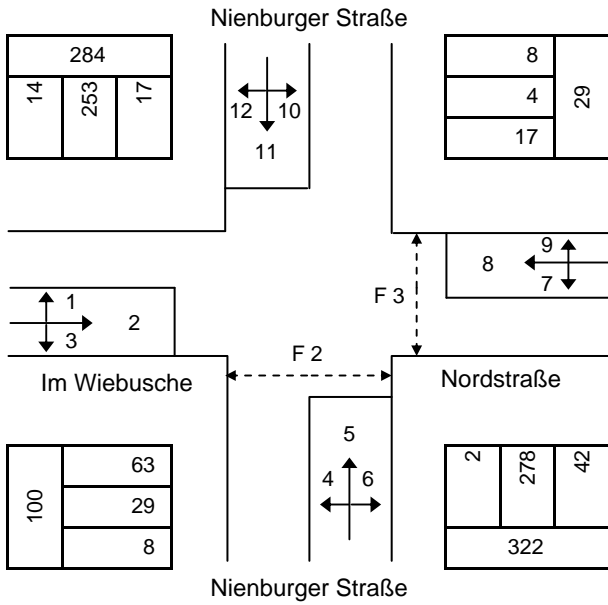
Hannover, im März 2016

Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert



(Dipl.-Ing. Th. Müller)

Formblatt 2a: Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage



Knotenpunkt: Nienburger Straße (B 442) /
 Im Wiebusche / Nordstraße

Verkehrsdaten: Prognose 2030

Uhrzeit: Morgenspitze

Planung Bestand

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

Fahrstreifen

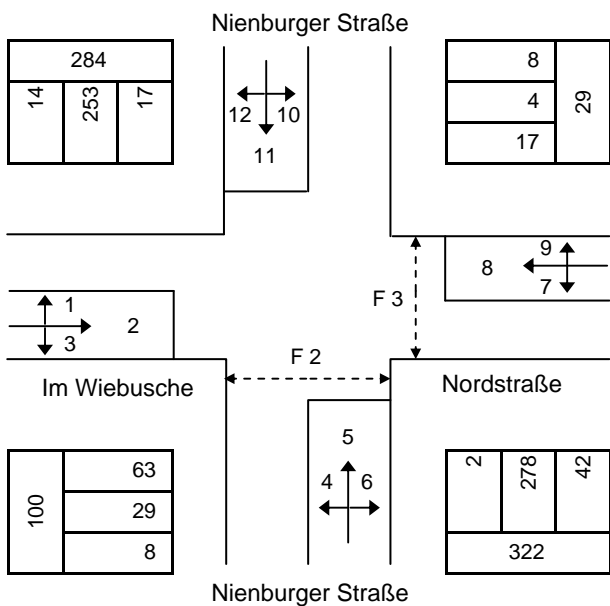
Nr.	Bez. / Symbol	q _{maßg.} [Fz/h]	q _{S,st} [Pkw/h]	SV [%]	f ₁ [-]	Bez.	f ₂ [-]	Bez.	q _S [Fz/h]	$\frac{q_{\text{maßg.}}}{q_S}$	g _{gew} [-]	$\frac{q_{\text{maßg.}}}{g \times q_S}$	x ₁	x ₂	Bemerk. maßg. Ph.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	1/2/3	100	2000	2,0	0,987	SV	0,9	R	1777	0,0563					2
2	4/5/6	322	2000	6,0	0,971	SV	0,9	R	1747	0,1843					1
3	7/8/9	29	2000	2,0	0,987	SV	0,9	R	1777	0,0163					2
4	10/11/12	284	2000	6,0	0,971	SV	0,9	R	1747	0,1625					1
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

Phasenablauf

Phase <u>1</u> 	Phase <u>2</u> 	Phase (Empty)	Phase (Empty)
Summe $\frac{q_{\text{maßg.}}}{q_S} = 0,4194$			
$t_z = 12 \text{ s}$		$t_U = 40 \text{ s}$	
			$t_{U \text{ gew.}} = 60 \text{ s}$



Formblatt 2b: Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage



Knotenpunkt: Nienburger Straße (B 442) /
 Im Wiebusche / Nordstraße

Verkehrsdaten: Prognose 2030

Uhrzeit: Morgenspitze

Planung Analyse

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

Berechnung der Freigabezeiten im Kraftfahrzeugverkehr

$t_u = 60 \text{ s}$ $t_z = 12 \text{ s}$ $B = 0,4194$

Nr.	Bez.	maßg. in Ph.:	$q_{\text{maßg.}}$ [Fz/h]	m [Fz]	q_s [Fz/h]	t_B [s/Fz]	$b_{\text{maßg}}$ [-]	$g_{\text{gew.}}$ [-]	$t_F \text{ erf.}$ [s]	t_F [s]	$t_{F \text{ gew.}}$ [s]	Bemerkung
	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)
1	1/2/3	2	100	1,7	1.777	2,03	0,0563		3,4	6,4	12	
2	4/5/6	1	322	5,4	1.747	2,06	0,1843		11,1	21,1	36	
3	7/8/9	2	29	0,5	1.777	2,03	0,0163		1,0	1,9	12	
4	10/11/12	1	284	4,7	1.747	2,06	0,1625		9,8	18,6	36	
5												
6												
7												
8												
9												

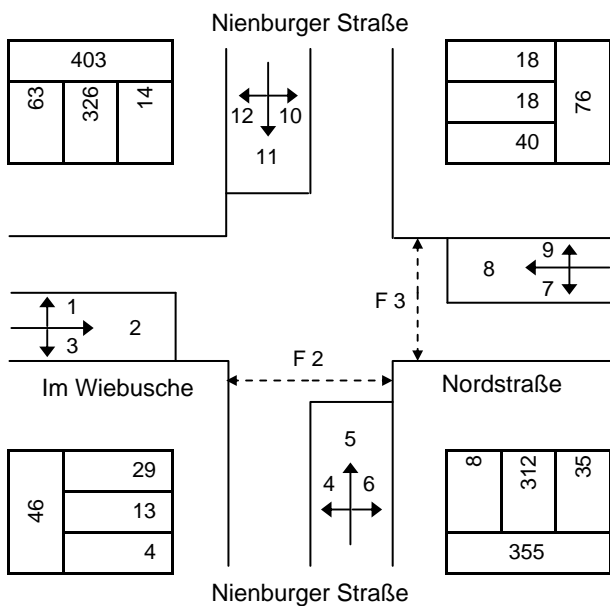
Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

$t_u = 60 \text{ s}$ $t_z = 12 \text{ s}$

Nr.	Bez.	t_F [s]	f [-]	t_s [s]	n_C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	h [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	l_{Stau} [m]	w [s]	QSV
	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)
1	1/2/3	9	0,146	51	4,3	259	0,387	0,00	1,5	91	90	3	19	23,2	B
2	4/5/6	36	0,592	24	17,3	1.035	0,311	0,00	2,7	50	90	4	26	6,1	A
3	7/8/9	10	0,166	50	4,9	296	0,098	0,00	0,4	85	90	1	8	21,2	B
4	10/11/12	32	0,532	28	15,5	929	0,306	0,00	2,6	56	90	4	26	7,9	A
5															
6															
7															
8															
9															
10															
$q_K = 735 \text{ Fz/h}$ $C_K = 2.518 \text{ Fz/h}$ erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}															B



Formblatt 2a: Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage



Knotenpunkt: Nienburger Straße (B 442) /
 Im Wiebusche / Nordstraße

Verkehrsdaten: Prognose 2030

Uhrzeit: Nachmittagsspitze

Planung Bestand

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

Fahrstreifen

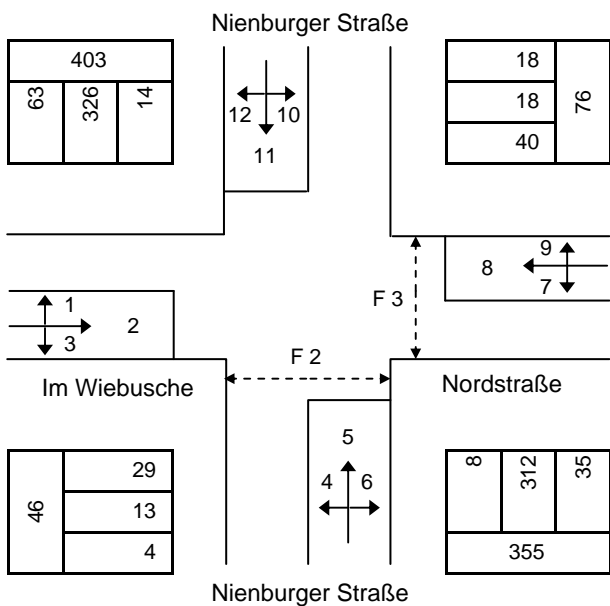
Nr.	Bez. / Symbol	q _{maßg.} [Fz/h]	q _{S,st} [Pkw/h]	SV [%]	f ₁ [-]	Bez.	f ₂ [-]	Bez.	q _S [Fz/h]	$\frac{q_{\text{maßg.}}}{q_S}$	g _{gew} [-]	$\frac{q_{\text{maßg.}}}{g \times q_S}$	x ₁	x ₂	Bemerk. maßg. Ph.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	1/2/3	46	2000	2,0	0,987	SV	0,9	R	1777	0,0259					2
2	4/5/6	355	2000	6,0	0,971	SV	0,9	R	1747	0,2032					1
3	7/8/9	76	2000	2,0	0,987	SV	0,9	R	1777	0,0428					2
4	10/11/12	403	2000	6,0	0,971	SV	0,9	R	1747	0,2306					1
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

Phasenablauf

Phase <u>1</u> 	Phase <u>2</u> 	Phase (Empty diagram area)	Phase (Empty diagram area)	
Summe $\frac{q_{\text{maßg.}}}{q_S} = 0,5024$		$t_z = 12 \text{ s}$	$t_U = 46 \text{ s}$	$t_{U, \text{gew.}} = 60 \text{ s}$



Formblatt 2b: Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage



Knotenpunkt: Nienburger Straße (B 442) / Im Wiebusche / Nordstraße

Verkehrsdaten: Prognose 2030

Uhrzeit: Nachmittagsspitze

Planung Analyse

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

Berechnung der Freigabezeiten im Kraftfahrzeugverkehr

t _u = 60 s		t _z = 12 s		B = 0,5024								
Nr.	Bez.	maßg. in Ph.:	q _{maßg.} [Fz/h]	m [Fz]	q _s [Fz/h]	t _B [s/Fz]	b _{maßg} [-]	g _{gew.} [-]	t _{F erf.} [s]	t _F [s]	t _{F gew.} [s]	Bemerkung
	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)
1	1/2/3	2	46	0,8	1.777	2,03	0,0259		1,6	2,5	12	
2	4/5/6	1	355	5,9	1.747	2,06	0,2032		12,2	19,4	36	
3	7/8/9	2	76	1,3	1.777	2,03	0,0428		2,6	4,1	12	
4	10/11/12	1	403	6,7	1.747	2,06	0,2306		13,8	22,0	36	
5												
6												
7												
8												
9												

Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

t _u = 60 s		t _z = 12 s													
Nr.	Bez.	t _F [s]	f [-]	t _S [s]	n _C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	l _{Stau} [m]	w [s]	QSV
	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)
1	1/2/3	9	0,152	51	4,5	269	0,171	0,00	0,7	87	90	2	11	22,2	B
2	4/5/6	34	0,571	26	16,6	997	0,356	0,00	3,2	54	90	5	29	6,9	A
3	7/8/9	10	0,163	50	4,8	290	0,262	0,00	1,1	87	90	3	15	22,0	B
4	10/11/12	33	0,551	27	16,1	963	0,418	0,00	3,9	58	90	5	33	7,9	A
5															
6															
7															
8															
9															
10															
		q _K = 880 Fz/h		C _K = 2.519 Fz/h		erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}									B

