VERKEHRSUNTERSUCHUNG
ZUR ERSTELLUNG DES B-PLANES NR. 242 (SÜDLICH NONNENSTIEG)
IN DER STADT GÖTTINGEN

(REDAKTIONELLE ÜBERARBEITUNG: 13.02.2014)

Auftraggeber: **Stadt Göttingen, Hiroshimaplatz 1-4**
37083 Göttingen

Auftragnehmer: **PGT Umwelt und Verkehr GmbH,**
Sedanstraße 48, 30161 Hannover,
Telefon: 0511/ 38 39 40
Telefax: 0511/ 33 22 82
E-Mail: Post@PGT-Hannover.de

Bearbeitung: **Dipl.-Ing. R. LOSERT**
Grafik: **G. HERNER**
Typoscript: **Dipl.-SozWiss. H. RITZER-BRUNS**

Hannover, den 13. Februar 2014

P2480-T-140212-Göttingen-Nonnenstieg.docx

INHALTSVERZEICHNIS: Seite

1. Ausgangslage 5

2. Analyseverkehrsmengen 6

3. Abschätzung der Neuverkehre 10
3.1 Wohnnutzung 10
3.2 Allgemeine Verkehrszunahme 12

4. Beurteilung der Leistungsfähigkeit 13
4.1 Grundlagen 13
4.2 Morgendliche Spitzenstunde 14
4.2.1 Analyseverkehr – morgens 14
4.2.2 Prognoseverkehr - morgens 17
4.3 Nachmittägliche Spitzenstunde 22
4.3.1 Analyseverkehr – nachmittags 22
4.3.2 Prognoseverkehr – nachmittags 24
4.4 Beurteilung der Tiefgaragenanschluss-Situation 27

5. Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen 28

TABELLENVERZEICHNIS:

Tab. 3.1: Verkehrserzeugung infolge des geplanten Wohngebietes „Südlich Nonnenstieg“ 10
Tab. 3.2: Veränderung der Pkw-Jahresfahrleistungen 12
Tab. 4.1: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (Quelle: HBS 2001) 13
Tab. 4.2: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der morgendlichen Spitzenstunde Analyseverkehr 17
Tab. 4.3: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der morgendlichen Spitzenstunde – Prognoseverkehr 20
Tab. 4.4: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der nachmittäglichen Spitzenstunde – Analyseverkehr 22
Tab. 4.5: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der nachmittäglichen Spitzenstunde – Prognose 25

ABBILDUNGSVERZEICHNIS:

Abb. 1.1: Lage des B-Plangebietes Nr. 242 „Südlich Nonnenstieg“ 5
Abb. 2.1: Verkehrsstrombelastungen am Knotenpunkt Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der morgendlichen Spitzenstunde (Kfz/ h) 7
Abb. 2.2: Verkehrsstrombelastungen am Knotenpunkt Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/ h) 8
Abb. 3.1: Tageszeitliche Verteilung der Verkehre aus den B-Plan-Gebiet - Maximalannahme 11
Abb. 4.1: Bezeichnungen der Ströme, der Signalgeber und der Zufahrten 14
Abb. 4.2: Signalzeiten Knotenpunkt Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg - Analyse 15
Abb. 4.3: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der morgendlichen Spitzenstunde – Analyse . 16
Abb. 4.4: Knotenströme Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der morgendlichen Spitzenstunde in Kfz/h – Prognose 18
Abb. 4.5: Signalzeiten Knotenpunkt Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg - Prognose 19
Abb. 4.6: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der morgendlichen Spitzenstunde – Prognose 21
Abb. 4.7: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der nachmittäglichen Spitzenstunde – Analyse 23
Abb. 4.8: Knotenströme Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der nachmittäglichen Spitzenstunde in Kfz/h – Prognose 24
Abb. 4.9: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der nachmittäglichen Spitzenstunde – Prognose 26

LITERATURVERZEICHNIS:

1	FABER, W.: Verkehrsaufkommen kleinerer Selbstbedienungsbetriebe – Veröffentlichung des Institutes für Verkehrswirtschaft, Straßenwesen und Städtebau, Universität Hannover, Heft 6, 1985
2	BOSSERHOFF, D.: Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, HSSV, Wiesbaden, 2000 Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Grundsätze und Umsetzung – Abschätzung der Verkehrserzeugung – Heft 42
3	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für Signalanlagen (RiLSA), Köln 2010
4	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen– Köln, 2006
5	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS – Köln, 2009
6	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt), Köln, 2006
7	SHELL Deutschland Oil GmbH: Shell Pkw-Szenarien bis 2030: Fakts, Trends und Handlungsoptionen für eine nachhaltige Automobilität - 25. Ausgabe, Hamburg 2009
8	BOSSERHOFF: Ver_Bau – Programm zur Abschätzung der Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Gustavsburg, 2012
9	BPS GmbH: Programm KNOSIMO, Version 5, Karlsruhe 2011
10	BPS GmbH: Signalprogramm AMPEL, Version 5, Karlsruhe 2010
11	Akustikbüro Göttingen: Schalltechnisches Gutachten (Nr. 12467) zum Entwurf des B-Plans Nr. 242 „Südlich Nonnenstieg“ in Göttingen, Göttingen, Dezember 2012

1. Ausgangslage

Die Stadt Göttingen stellt den Bebauungsplan Nr. 242 „Südlich Nonnenstieg“ für die Realisierung von ca. 200 Wohneinheiten mit Tiefgarage auf. Zielsetzung des Bebauungsplanes ist eine Wohnnutzung in verdichteter Form. Mit dem B-Plan wird die Errichtung einer Mehrfamilienhausbebauung mit bis zu vier Vollgeschossen ermöglicht. Bei einer Geschossflächenzahl (GFZ) von max. 0,95 und der Größe des Plangebietes ergibt sich der Bau von ca. 200 Wohnungen, für die gemäß NBauO jeweils ein entsprechender Stellplatz nachzuweisen ist. Der Bebauungsplan sieht vor, dass ein Großteil der erforderlichen Stellplätze in Tiefgaragen untergebracht wird.

Für diese geplanten Veränderungen sollen die verkehrlichen Auswirkungen in Bezug auf die Verkehrssicherheit und die Leistungsfähigkeit im angrenzenden Straßennetz untersucht werden. Die Lage des B-Plangebietes ist der Abbildung 1.1 zu entnehmen.

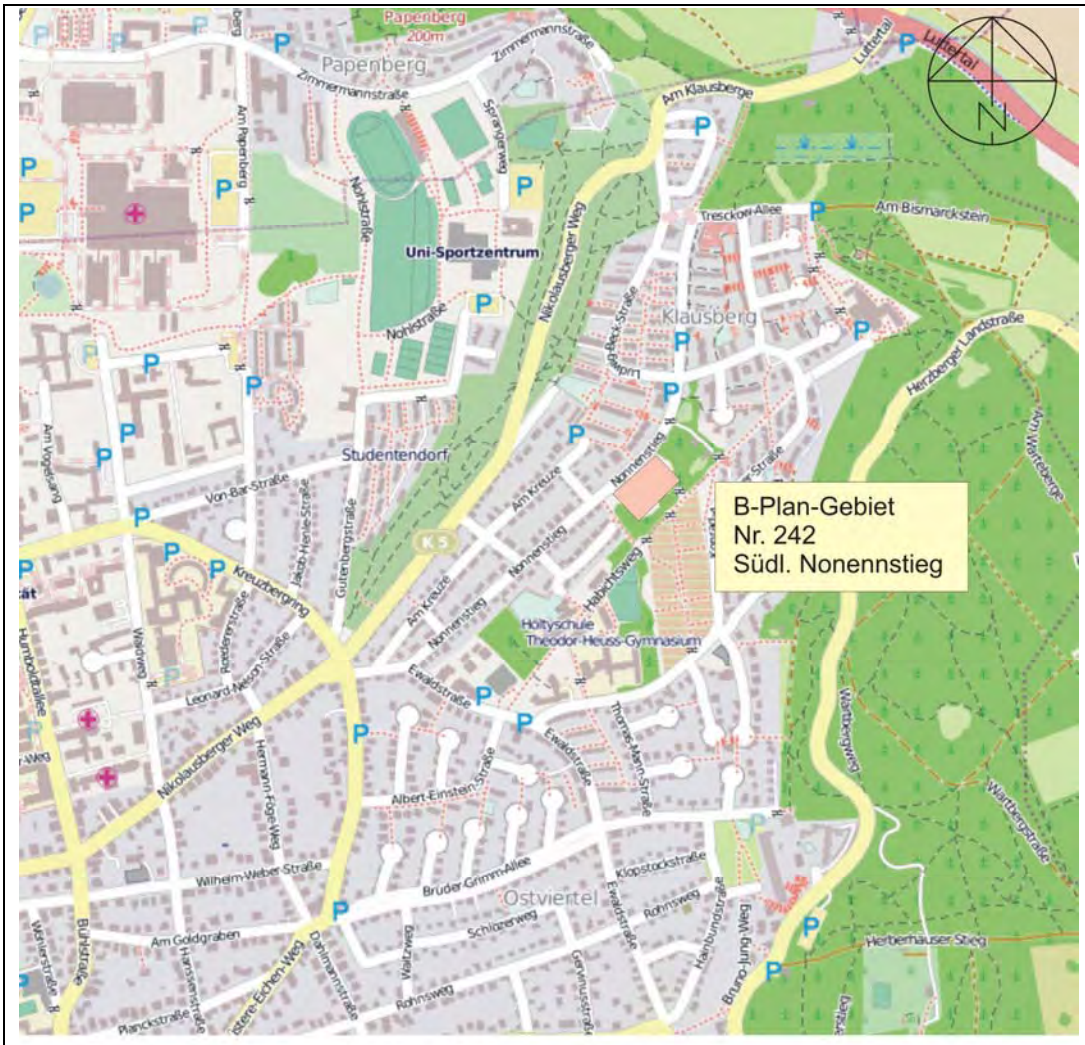


Abb. 1.1: Lage des B-Plangebietes Nr. 242 „Südlich Nonnenstieg“

2. Analyseverkehrsmengen

Der in dem B-Plangebiet induzierte Neuverkehr wird hauptsächlich über den Knotenpunkt Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg abgewickelt, an dem bereits heute starke Verkehrsbelastungen feststellbar sind. Für diesen Knotenpunkt liegen Zähldaten für den Nachmittagsbereich (15.00 und 19.00 Uhr) aus dem Jahr 2010 von der Stadt Göttingen vor. Ergänzend wurden die Verkehrsströme in den Morgenstunden von 6.00 bis 09.00 Uhr in Zeitintervallen von 15 Minuten am Donnerstag, den 13.06.2013, richtungsgetrennt erfasst. Folgende Fahrzeugarten wurden bei der manuellen Erhebung unterschieden:

R Fahrrad
KR Motorrad, Motorroller, Moped
PKW Personenkraftwagen, Kombinationskraftwagen
LFZ Lieferfahrzeuge = Lastkraftwagen < 3,5 t
BUS Omnibus
LKW Lastkraftwagen von 3,5 bis 7,5 t
LKW Lastkraftwagen > 7,5 t
LZ Lastzug, Lastkraftwagen mit Hänger

Die Verkehrsmengen am Knotenpunkt sind damit hinreichend genau erfasst. Üblicherweise schwanken die tageszeitlichen bzw. die Wochenganglinien um etwa +/- 10 %, so dass die Zählungen eine Situation eines Normalwerktags abbildet, der als Bemessungsgrundlage dient. Durch die zusätzlichen Erfassungen der spitzenstündlichen Verkehrsmengen ist darüber hinaus auch eine aktuelle spitzenstündliche Belastung vorhanden.

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes sind die spitzenstündlichen Verkehrsstärken heranzuziehen, die den Abbildungen 2.1 und 2.2 zu entnehmen sind.

In der morgendlichen Spitzenstunde ist der Verkehr vom Düstere-Eichen-Weg in Richtung Kreuzbergring mit 459 Kfz/h am stärksten. In der Gegenrichtung wurden 197 Kfz/h erfasst.

Aus dem Nonnenstieg kommen 199 Kfz/h, die zu über 40 % in Richtung Kreuzbergring und Nikolausberger Weg fahren. In Richtung Düstere-Eichen-Weg fahren lediglich knapp 10 % der einbiegenden Fahrzeuge.

In Richtung Nonnenstieg wurden 175 Fahrzeuge in der morgendlichen Spitzenstunde erfasst, wobei der überwiegende Anteil vom Nikolausberger Weg (Westabschnitt) kommt.

In der morgendlichen Stunde zwischen 06.00 und 07.00 Uhr treten am Knotenpunkt nur geringe Verkehrsströme auf. In der folgenden Stunde zwischen 07.00 und 08.00 Uhr liegt die morgendliche Spitzenstunde. Neben einem sehr hohen Pkw-Verkehrsaufkommen nimmt auch die Anzahl der

Radfahrer sehr stark zu. Insbesondere in den Viertelstunden zwischen 07.30 und 07.45 Uhr wurden sehr hohe Radverkehrsströme (43 Radfahrer pro 15 Minuten) vom Kreuzbergring in Richtung Düstere-Eichen-Weg ermittelt.

In der Gegenrichtung wurde zwischen 07.30 und 08.15 Uhr die höchste Anzahl an Radfahrern (maximal 54 Radfahrer pro 15 Minuten) gezählt.

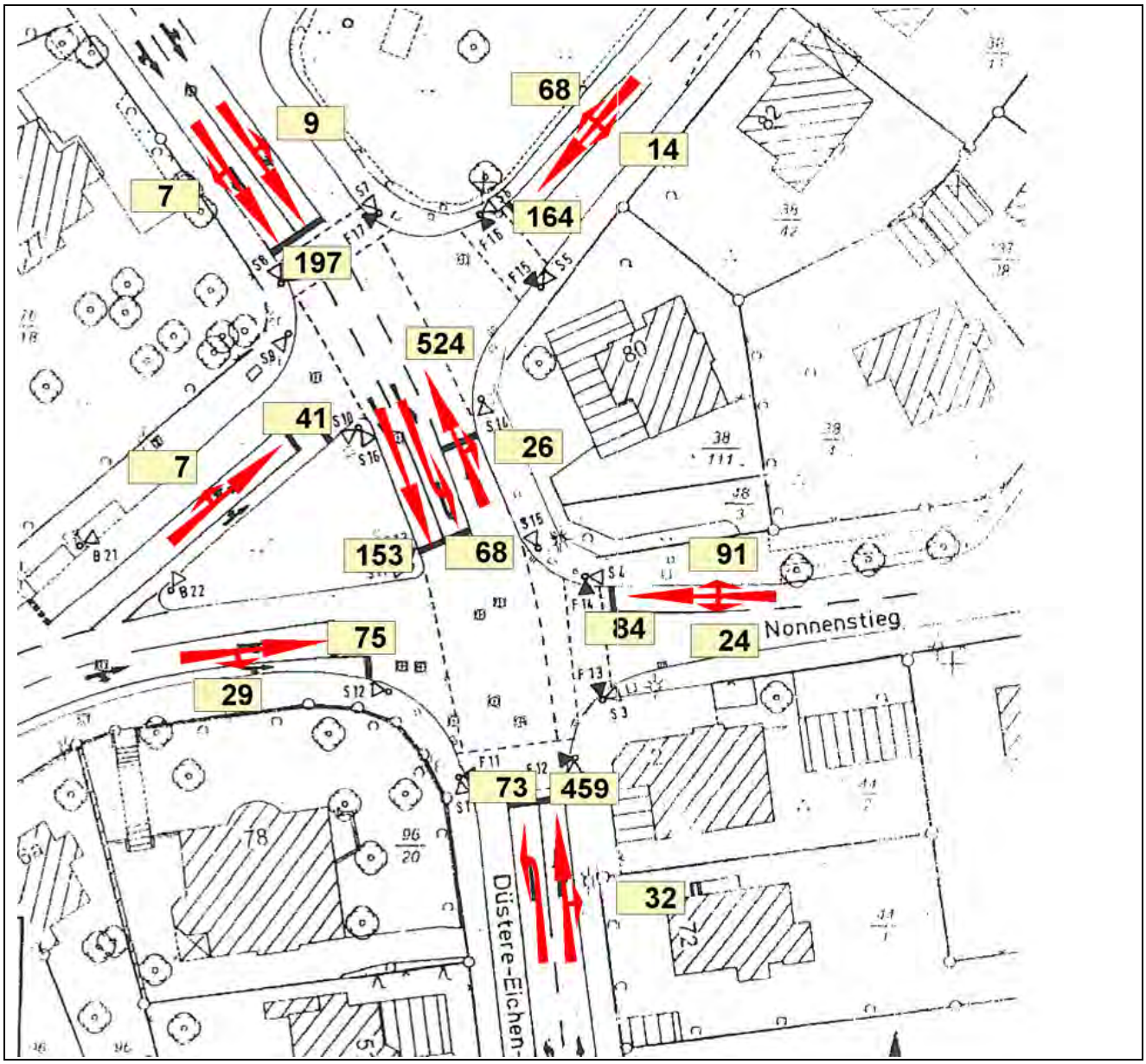


Abb. 2.1: Verkehrsstrombelastungen am Knotenpunkt Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der morgendlichen Spitzenstunde (Kfz/ h) Quelle: Erhebung am 13. Juni 2013

In der nachmittäglichen Spitzenstunde dominiert der Verkehr vom Kreuzbergring in Richtung Düstere-Eichen-Weg mit 443 Kfz/h, in der Gegenrichtung wurden 347 Kfz/h ermittelt.

Aus dem Nonnenstieg fahren 218 Kfz/h, wobei der Rechtseinbieger in Richtung Kreuzbergring mit rd. 45 % dominiert. In Richtung Nonnenstieg fahren 207 Kfz/h.

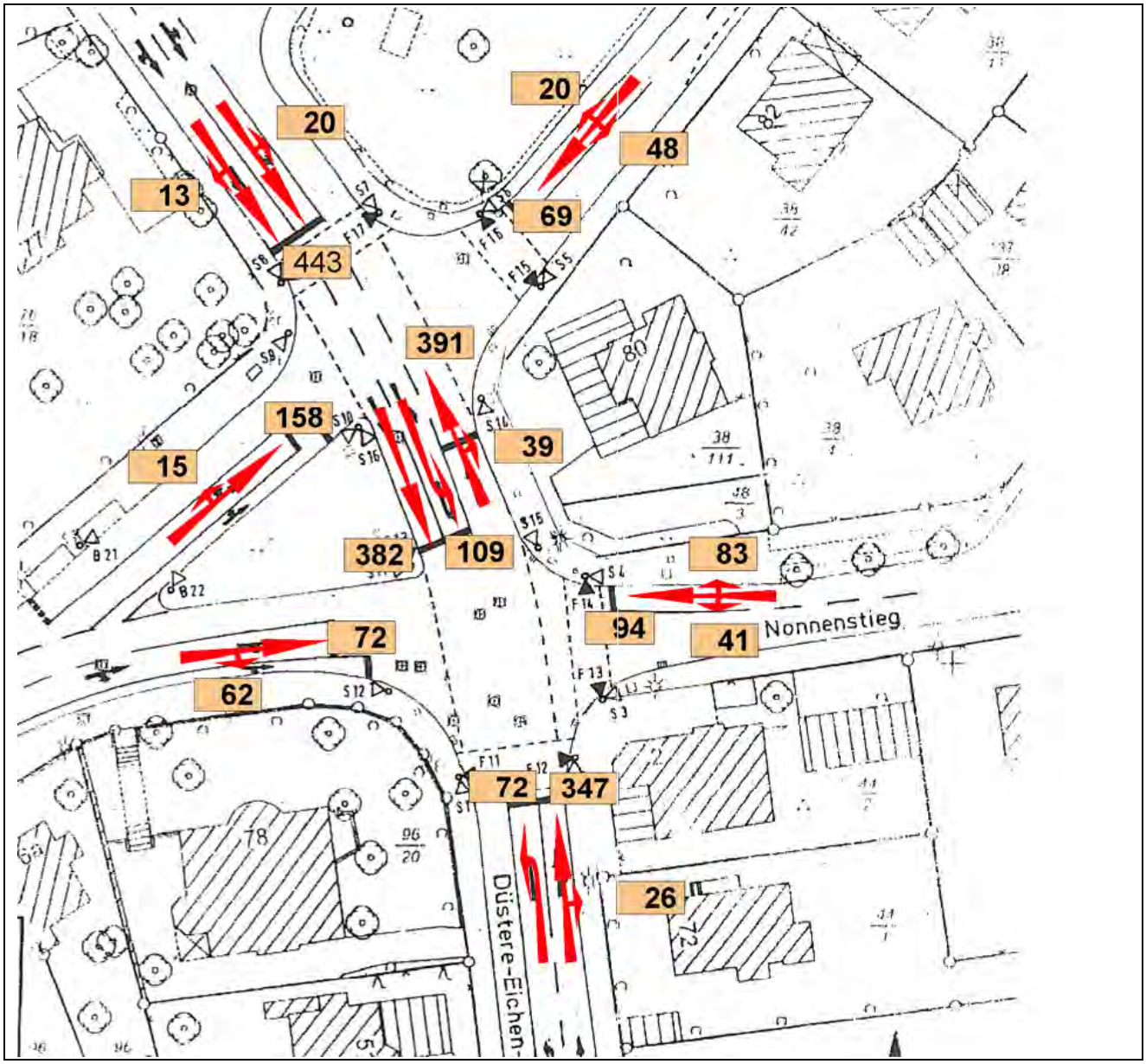


Abb. 2.2: Verkehrsstrombelastungen am Knotenpunkt Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/ h) Quelle: Stadt Göttingen

Bezüglich der Fahrzeugarten spielt der Schwerverkehr für alle Knotenströme nur eine sehr untergeordnete Rolle.

Parallel zur Erhebung während der morgendlichen Spitzenstunden erfolgte eine Beobachtung des Verkehrsablaufes. Obwohl die Umlaufzeit an der Lichtsignalanlage relativ kurz geschaltet ist (t_U = 69 sec) wurden vereinzelt Fußgänger beobachtet, die bei Rot die Straßen querten. Im Maximalfall waren dies sechs Fußgänger pro Stunde.

Die Verkehrsbelastung am Knotenpunkt entspricht in den morgendlichen Spitzenstunden kurzzeitig dem typischen Muster innerstädtischer Verkehrsabläufe. Durch zeitgleiches Auftreten des starken Rad- und Fußgängerverkehrsaufkommens sowie der Kfz, wird ein erhöhter Zeitbedarf für das Durchfahren des Knotenpunktes erforderlich, der durch die Signalisierung nicht abgepuffert werden kann. Als dessen Folge sind vereinzelte Rückstaus zu beobachten. Die Verkehrssituation am Knotenpunkt ist aber – bezogen auf die Situation der Stadt Göttingen – als vglw. komfortabel zu bezeichnen. Die auftretenden Probleme sind punktuell, beziehen sich im Wesentlichen auf Ein- und Abbieger und treten nur während eines kurzen Zeitraums über den Tag verteilt in den Spitzenstunden auf.

Beim Hauptstrom im Zuge des Düstere-Eichen-Weges → Kreuzbergring wurden Rückstaus beobachtet, die aber i.d.R. während der Grünphase abgebaut wurden. Pkw, die den Knotenpunkt nicht bei der ersten Grünphase passieren, waren die Ausnahme. Verzögerungen treten durch Rechtsabbieger auf, die z.B. auf geradeaus fahrende Radfahrer achten müssen.

Verkehrsbelastung des Nonnenstieges (Nordarm)

Die analysierten Verkehrsmengen auf dem Knotenast Nonnenstieg verteilen sich im weiteren Verlauf auf die Ewaldstraße, die in südlicher Richtung zur Herzberger Landstraße führt und auf den Nonnenstieg, an dem die geplante Wohnanlage realisiert werden soll.

Für diesen Abschnitt des Nonnenstieges liegen Kurzzeitzählungen über 2 x 2 Stunden (06.00 bis 08.00 Uhr und 16.00 bis 18.00 Uhr) aus dem schalltechnischen Gutachten vor (vgl. /11/). Die Erhebungen erfolgten in Höhe der geplanten Wohnanlage (Nonnenstieg, Haus-Nr. 72).

Bei der Verkehrsanalyse wurden rd. 625 Kfz/4 h als Summe beider Richtungen erfasst.

Basierend auf unterschiedlichen Ganglinientypen, die dem Programm VER_Bau (vgl. /8/) entnommen wurden, werden in den vier analysierten Stunden je nach Gebietstyp zwischen 26 und 29 % des täglichen Verkehrs abgewickelt. Berücksichtigt man den Mittelwert der Ganglinien, so liegt die Querschnittsbelastung des Nonnenstiegs bei 2.335 Kfz/24 h.

Die Verkehrsmengen im Ostarm des Nonnenstieges sind sehr gering. Lediglich das zu Spitzenstunden auftretende, insbesondere durch Schulverkehr bedingte Problem der morgendlichen Spitzenstunde, kann vereinzelt zu einer Überstauung der Ein- bzw. Ausfahrt aus dem Nonnenstieg in das übergeordnete Straßennetz führen.

3. Abschätzung der Neuverkehre

3.1 Wohnnutzung

Grundlage für die Berechnung der Verkehrserzeugung von Wohngebieten bildet die Lage der Entwicklungsflächen mit Angabe der Anzahl der Wohneinheiten (WE). Unter Zugrundelegung einer mittleren Einwohnerzahl pro WE (Personen / WE) und einer mittleren Anzahl von Wegen pro Person kann die Gesamtzahl der Wege berechnet werden. Für die Berechnung des Kfz-Aufkommens ist der Anteil der zu Fuß, mit dem Rad bzw. mit dem ÖPNV zurückgelegten Wege von Relevanz. Diese sind wiederum von der Lage des Gebietes zu vorhandenen Infrastruktureinrichtungen, zu Haltestellen des ÖPNV, etc. abhängig. Das B-Plangebiet „Südlich Nonnenstieg“ wird rd. 200 Wohneinheiten in einer Mehrfamilienhausbebauung aufweisen.

Für das Verkehrsaufkommen können einerseits die Erkenntnisse aus der Haushaltsbefragung für den Bezirk 18 (Herzberger Landstraße) herangezogen werden, andererseits können die aus der Literatur zitierten Erzeugungswerte für Wohngebiete (vgl. /8/) benutzt werden.

In der Tabelle 3.1 sind die Faktoren aus den genannten Quellen gegenübergestellt. Es zeigt sich, dass durch das Wohngebiet ein Verkehrsaufkommen als Summe beider Richtungen gemäß der Haushaltsbefragung von knapp 1.000 Kfz/24 h und unter Berücksichtigung einer maximalen Annahme von 1.370 Kfz/24 h erzeugt wird.

	Vergleichswerte	Werte gemäß Haushaltsbefragung	maximal Annahme
Wohneinheiten (WE)		200	200
Einwohner je WE		2,6	2,6
Einwohner (EW)		520	520
Wege pro EW	3,2 bis 3,5	4,9	3,7
Anzahl der Wege		2.548	1.924
Anteil zu Fuß	22 %	28 %	18 %
Anteil Rad	15 %	25 %	8 %
Anteil ÖPNV	10 %	12 %	6 %
Anteil Pkw	53 %	35 %	68 %
Kfz-Fahrten je EW	1,5 bis 1,8	1,63	2,29
Pkw-Besetzung	1,2 bis 1,4	1,05	1,10
Summe EW-Fahrten		849	1.189
Besucherfahrten	0,25 pro WE	50	50
Ver-/Entsorgung	3 % des EW-Verkehrs	25	36
Sonstige Fahrten	8 % des EW-Verkehrs	68	95
Summe nicht EW-Fahrten		143	181
Gesamtsumme		992	1.370

Tab. 3.1: Verkehrserzeugung infolge des geplanten Wohngebietes „Südlich Nonnenstieg“

Bei der Maximalannahme erzeugen die Einwohner rd. 1.190 Kfz-Fahrten/24 h als Summe beider Richtungen. Zu dieser Anzahl sind noch rd. 180 Fahrten für Besucher, Ver- und Entsorgung hinzuzuaddieren. In der Summe werden durch die Ausweisung der Wohngebiete im Mittel 1.370 Kfz/24 h erzeugt.

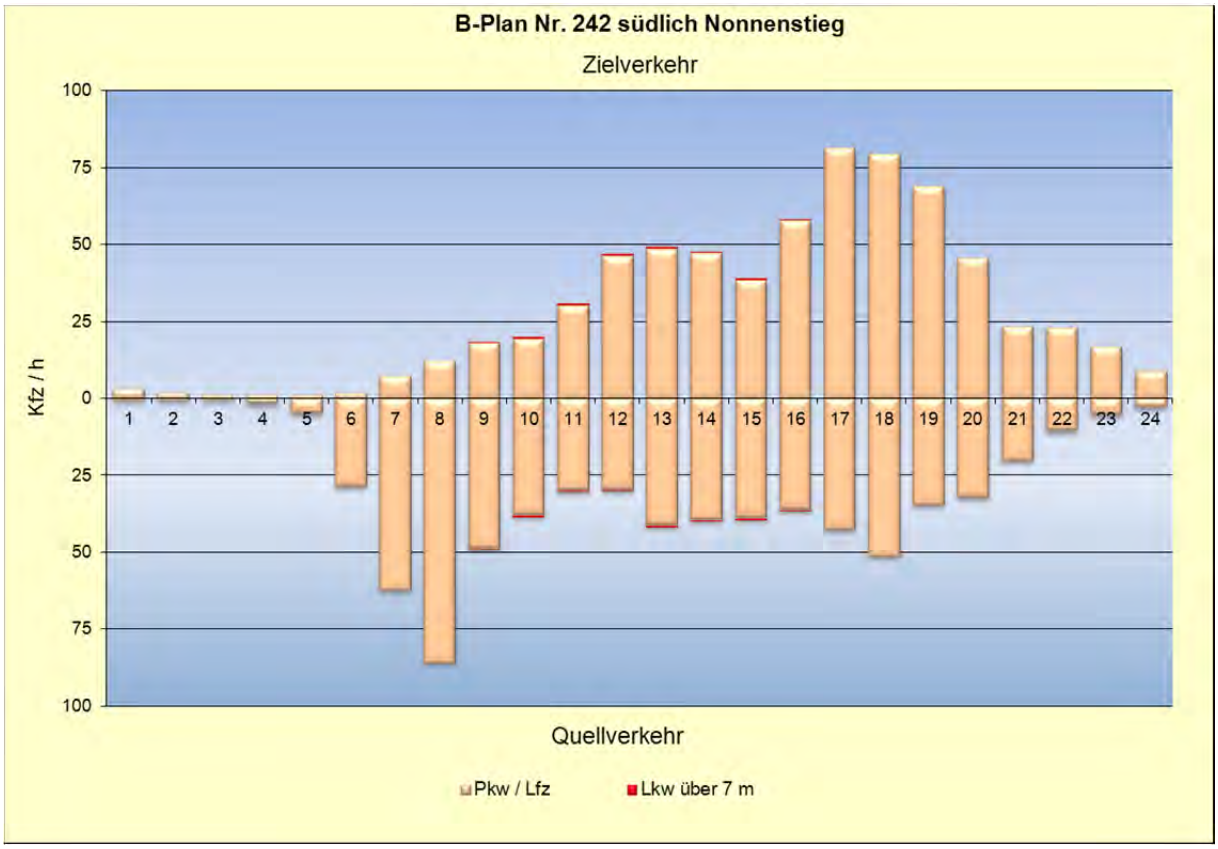


Abb. 3.1: Tageszeitliche Verteilung der Verkehre aus den B-Plan-Gebiet - Maximalannahme

Die Verkehre sind überwiegend in Richtung Innenstadt gerichtet.
Auf der Basis der Ganglinie können die Verkehrsmengen in den verkehrlichen Spitzenstunden wie folgt ermittelt werden:

- morgendliche Spitzenstunde: 86 Kfz/h im Quellverkehr
  12 Kfz/h im Zielverkehr
- nachmittägliche Spitzenstunde: 43 Kfz/h im Quellverkehr
  82 Kfz/h Zielverkehr

Bei der Verkehrserzeugung wurde zunächst ein sehr hoher Anteil motorisierter Fahrten berücksichtigt. Die neueren Zahlen des Verkehrsentwicklungsplanes zeigen, dass insbesondere der Radverkehr weit höhere Anteile erreicht, so dass zukünftig davon ausgegangen wird, dass der hohe Anteil der prognostizierten Kfz-Verkehrsmengen nicht oder nur selten erreicht wird.

3.2 Allgemeine Verkehrszunahme

Zusätzlich zu der strukturellen Entwicklung wird für das Prognosejahr 2025 die zu erwartende allgemeine Verkehrsentwicklung gemäß den aktuell vorliegenden Shell-Szenarien /5/ aus dem Jahr 2009 berücksichtigt. Die Wirtschaftsanalysen der Shell Deutschland Oil GmbH mit ihren Abschätzungen der Verkehrsentwicklung beziehen sich auf das gesamte Bundesgebiet.

Bezugsjahr	**2007**	**2025**	**2030**
Bevölkerung	82.200.000	ca. 80.500.000	78.500.000
Pkw-Bestand	47.000.000	ca. 49.000.000	49.500.000
Fahrleistung/Pkw	12.500	ca. 11.900	11.900
Gesamtfahrleistung in Mio km/Jahr	588.000	ca. 592.500	590.000
Faktor für die Veränderung der Gesamtfahrleistung:		**1,008**	**1,003**

Quelle: Shell Pkw-Szenarien 2009 (Anmerkung: die Werte für 2025 sind nicht explizit angeben, können aber aus den Angaben zu 2020 und 2030 abgeleitet werden)

Tab. 3.2: Veränderung der Pkw-Jahresfahrleistungen

Für die Bundesrepublik Deutschland ergeben sich die in der Tabelle 3.2 dargestellten Faktoren für die Veränderung der Jahresfahrleistung. Bis 2020 wird die Jahresfahrleistung noch um ca. 1 % auf ca. 595 Mrd. km /Jahr gegenüber heute ansteigen, danach jedoch eine rückläufige Tendenz aufweisen und im Jahr 2030 in etwa das Niveau von heute erreichen.

Damit ergibt sich aus den SHELL-Szenarien zwischen dem Analysejahr 2011 und 2025 eine Zunahme der allgemeinen Verkehrsentwicklung, die unter 1 % liegt, so dass keine allgemeine Verkehrszunahme zu berücksichtigen ist.

4. Beurteilung der Leistungsfähigkeit

4.1 Grundlagen

Verkehrsqualität

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit erfolgt in Abhängigkeit der mittleren Wartezeit, ausgedrückt durch die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (QSV) (vgl. Tab. 4.1). Dabei werden die Anforderungen des „Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2009“ /5/ berücksichtigt. Grundsätzlich ist eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten zu erreichen, **d. h. die QSV muss für alle Ströme mindestens D sein**.

Bei den Qualitätsstufen ist zu berücksichtigen, dass die Stufe D derzeit an vielen Stellen des Stadtgebietes von Göttingen kurzzeitig nicht erreicht wird. Insofern ist die Qualitätsstufe, die für den verkehrstechnischen Nachweis bei Neuansiedlungen gefordert wird, häufig höher als die heute vorhandene Qualität. Zielführend ist daher, die Bestandssituation ebenfalls verkehrstechnisch zu untersuchen und Maßnahmen aufzuzeigen, die eine Verbesserung der rechnerischen Leistungsfähigkeit nach sich ziehen.

Qualitätsstufen des Verkehrs-ablaufes (QSV)	Mittlere Wartezeit w [sec]			
	ohne Signalanlage	**mit** Signalanlage	**mit** Signalanlage	
	Kfz	Kfz	Fußgänger	
A	< 10	< 20	< 15	
B	< 20	< 35	< 20	
C	< 30	< 50	< 25	
D	< 45	< 70	< 30	
E	> 45	< 100	< 35	
F	- -	> 100	> 35	

Tab. 4.1: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (Quelle: HBS 2001)

Für die Berechnungen zur Leistungsfähigkeit sind die spitzenstündlichen Verkehrsmengen heranzuziehen. Die Berechnung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage erfolgt mit dem Programmsystem AMPEL, Version 5 /10/

Der Abbildung 4.1 ist die Darstellung der einzelnen Ströme und der Signalgruppen zu entnehmen.

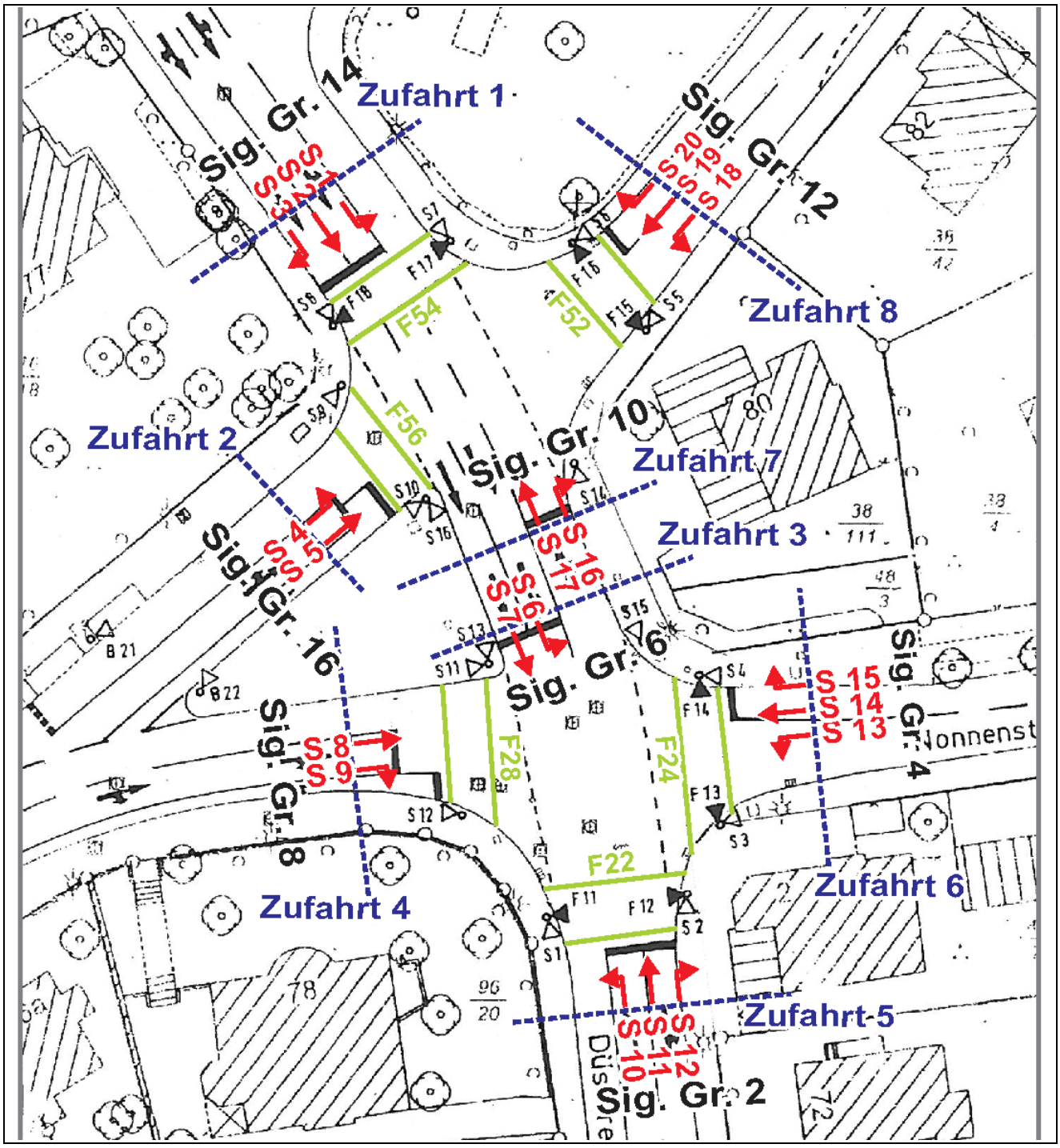


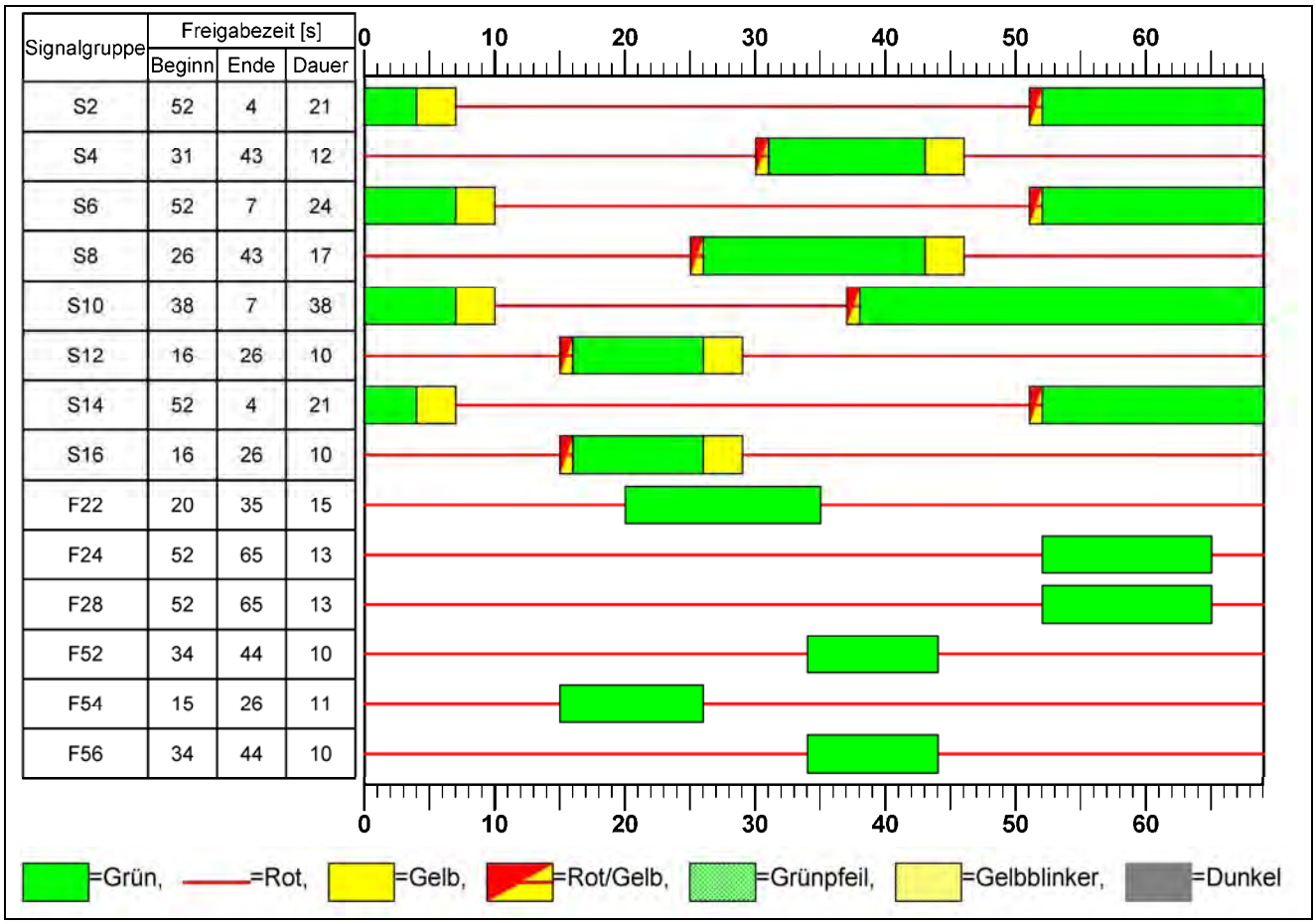
Abb. 4.1: Bezeichnungen der Ströme, der Signalgeber und der Zufahrten

4.2 Morgendliche Spitzenstunde

4.2.1 Analyseverkehr – morgens

Für die Berechnungen wird der Signalzeitenplan der Stadt Göttingen herangezogen, der die Situation nach dem vor einiger Zeit erfolgten Umbau darstellt.

Bei der Leistungsfähigkeitsberechnung wird die Umlaufzeit t_U = 69 sec beibehalten.



Signalgruppe	Freigabezeit [s]		
	Beginn	Ende	Dauer
S2	52	4	21
S4	31	43	12
S6	52	7	24
S8	26	43	17
S10	38	7	38
S12	16	26	10
S14	52	4	21
S16	16	26	10
F22	20	35	15
F24	52	65	13
F28	52	65	13
F52	34	44	10
F54	15	26	11
F56	34	44	10

Abb. 4.2: Signalzeiten Knotenpunkt Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg - Analyse

Im Analysezustand ist der Knotenpunkt morgens nicht leistungsfähig. Dies betrifft die Signalgruppe 12 (Nikolausberger Weg Nord-Ost). Hier kommt es vereinzelt zu längeren Wartezeiten.

Bei der Beurteilung der Verkehrsqualität kann bei ungleich ausgeprägten Viertelstundenbelastungen ein Instationaritätsfaktor berücksichtigt werden. Die Erhebungen in den morgendlichen Stunden haben jedoch gezeigt, dass in den 15-Minuten-Intervallen eine sehr gleichbleibende Strombelastung analysiert wurde.

Für den untersuchten Knotenpunkt ist die im Bestand berechnete Qualitätsstufe E auf wenige Viertelstunden des Tages und nur auf einen Knotenarm begrenzt. Unabhängig von der rechnerischen Beurteilung der Qualitätsstufe ist die tatsächliche Leistungsfähigkeit der Knoten im städtischen Gefüge häufig höher, so dass in deutschen Großstädten auch Qualitätsstufen von E oder gar F hingenommen und als „verträglich“ angesehen werden.

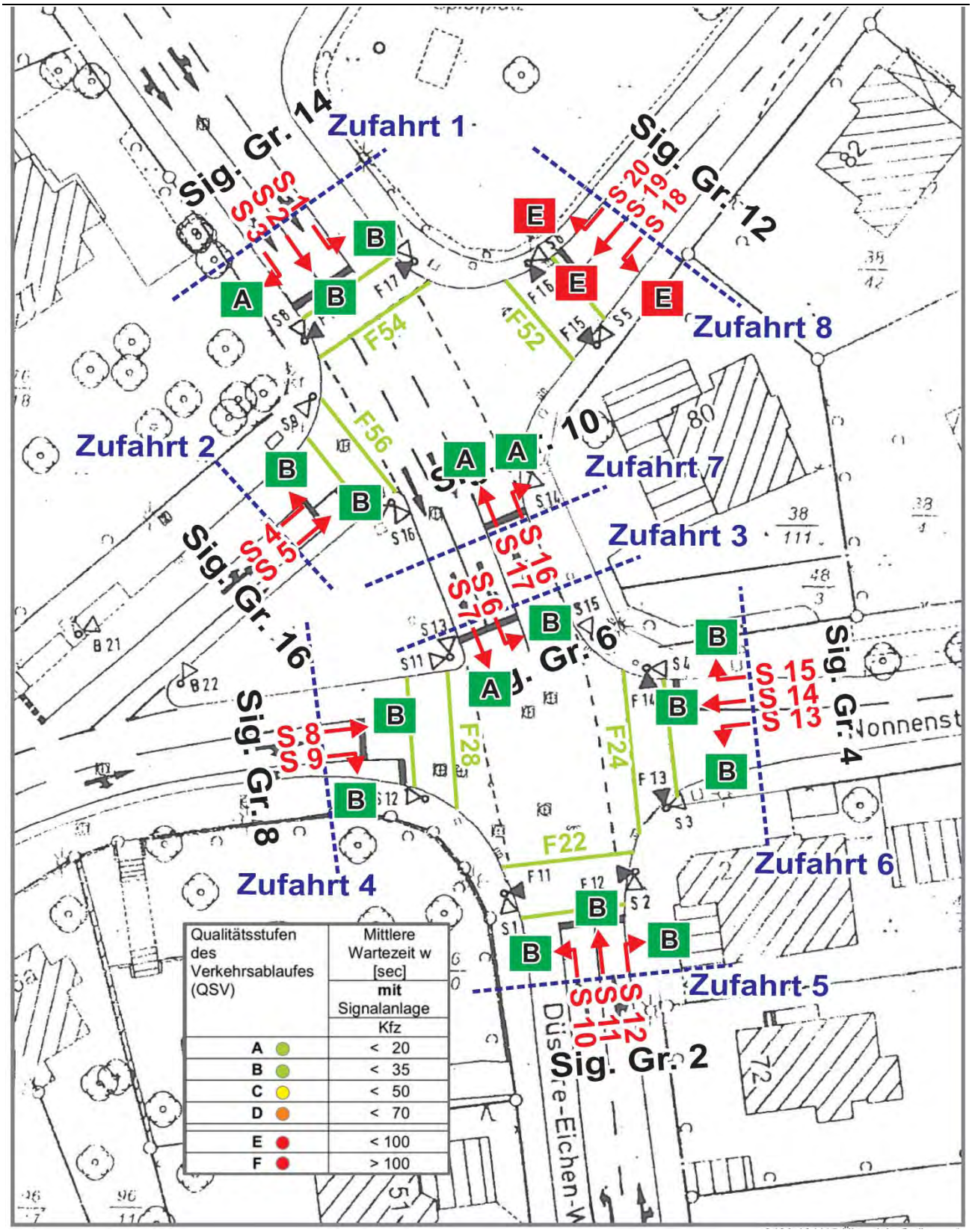


Abb. 4.3: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der morgendlichen Spitzenstunde – Analyse

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

Projekt: P 2480 Göttingen (Nonnenstieg) (2480) Stadt: Göttingen
Knotenpunkt: Kreuzbergring / Düstere-Eichen-Weg / Nikolausberger Weg / Nonnenstieg Datum: 04.02.2014
Zeitabschnitt: vormittägliche Spitzenstunde Bearbeiter:

t_U = 69 s T = 60 min

Nr.	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
1	S2(11,12)	21	0,304	48	491	9,4	2000	1,80	11,7	609	0,807	1,94	9,3	99	90	12,60	76	33,6	B
2	S2(10)	9,6	0,139	59,4	73	1,4	2005	1,80	5,3	279	0,262	0,00	1,3	93	90	2,75	17	26,5	B
3	S4(14,13,15)	10,9	0,158	58,1	199	3,8	1995	1,80	6,0	315	0,631	0,00	3,6	95	90	5,74	34	27,2	B
4	S6(7)	24	0,348	45	153	2,9	2000	1,80	13,3	696	0,220	0,00	2,1	72	90	3,86	23	15,9	A
5	S6(6)	3,8	0,055	65,2	68	1,3	1979	1,82	2,1	109	0,624	0,00	1,3	100	90	2,80	17	31,9	B
6	S8(8,9)	17	0,246	52	104	2,0	1998	1,80	9,4	492	0,211	0,00	1,6	80	90	3,23	19	20,7	B
7	S10(17,16)	38	0,551	31	550	10,5	2000	1,80	21,1	1101	0,499	0,00	6,5	62	90	7,81	47	9,6	A
8	S12(19,18,20)	9,7	0,141	59,3	256	4,9	1996	1,80	5,4	281	0,912	3,92	4,9	100	90	12,16	73	79,5	E
9	S14(2,1)	13,9	0,201	55,1	85	1,6	1996	1,80	7,7	402	0,211	0,00	1,4	88	90	2,91	17	23,0	B
10	S14(2,3)	21	0,304	48	128	2,5	2001	1,80	11,7	609	0,210	0,00	1,8	72	90	3,55	21	17,8	A
11	S16(5,4)	7,9	0,114	61,1	48	0,9	2008	1,79	4,4	230	0,209	0,00	0,8	89	90	2,09	13	27,7	B
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

q_K= 2155 Fz/h C_K= 5123 Fz/h $\bar{g}$ = 0,5577 $\bar{g}_{maßg}$ = 0,7984

Tab. 4.2: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der morgendlichen Spitzenstunde Analyseverkehr

4.2.2 Prognoseverkehr - morgens

Die geplanten Tiefgaragen werden an den Nonnenstieg angebunden. Aufgrund der Straßennetzstruktur wird der überwiegende Anteil des Verkehrs über den Nonnenstieg zur Einmündung Nonnenstieg / Ewaldstraße fahren. Lediglich ein geringer Teil wird Richtung Norden über die Ludwig-Beck-Straße / Am Klausberge und die K 5 (Luttertal) abfließen.

Von den Fahrten, die über den Knotenpunkt Kreuzbergring / Nikolausberger Ring / Nonnenstieg fahren, wird die Aufteilung entsprechend der Analyse vorgenommen.

Insgesamt wird der Knotenpunkt nach Realisierung der Wohnhäuser um 98 Kfz/h stärker belastet. Dies bedeutet im Mittel eine Zunahme von 1,5 Kfz pro Minute.

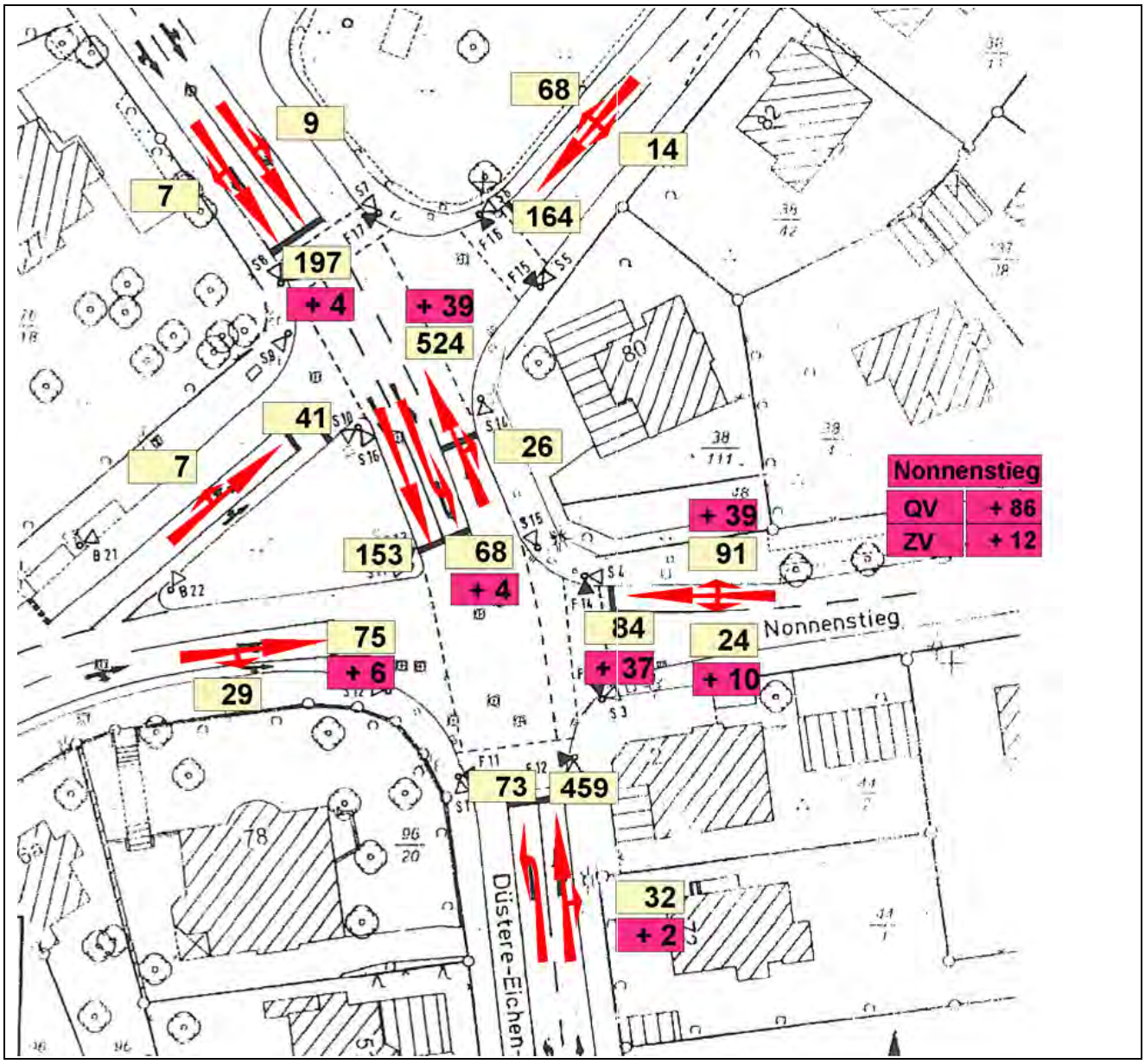


Abb. 4.4: Knotenströme Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der morgendlichen Spitzenstunde in Kfz/h – Prognose

Aufgrund der zukünftigen Knotenstrombelastungen wurden für die Berechnung der Leistungsfähigkeit zukünftig geringfügige Modifikationen am LSA-Programm vorgenommen.

Diese sind zu bezeichnen mit:

Verringerung der Grünzeiten der Signalgruppe 2 um 3 Sekunden,

Verringerung der Grünzeiten der Signalgruppe 8 um 5 Sekunden,

Die damit im Umlauf gewonnenen effektiven Grünzeiten an einzelnen Signalgruppen sorgen bei der zukünftigen Situation für eine ausreichende Leistungsfähigkeit.

Die Qualitäten des Verkehrsablaufes verändern sich für die Signalgruppen 2 (Düstere-Eichen-Weg) und 4 (Nonnenstieg) durch die Verkehrszunahme auf die Stufe D. Für diese Ströme kann dies bedeuten, dass sie den Knotenpunkt teilweise nicht bei der ersten Grünphase passieren können.

Dennoch ist der Knotenpunkt wie im Analysezustand nicht leistungsfähig. Dieses Ergebnis hat jedoch nichts mit der Entwicklung im Bereich des Nonnenstieges zu tun, da sich die Zunahme nicht auf die nicht leistungsfähigen Ströme auswirkt.

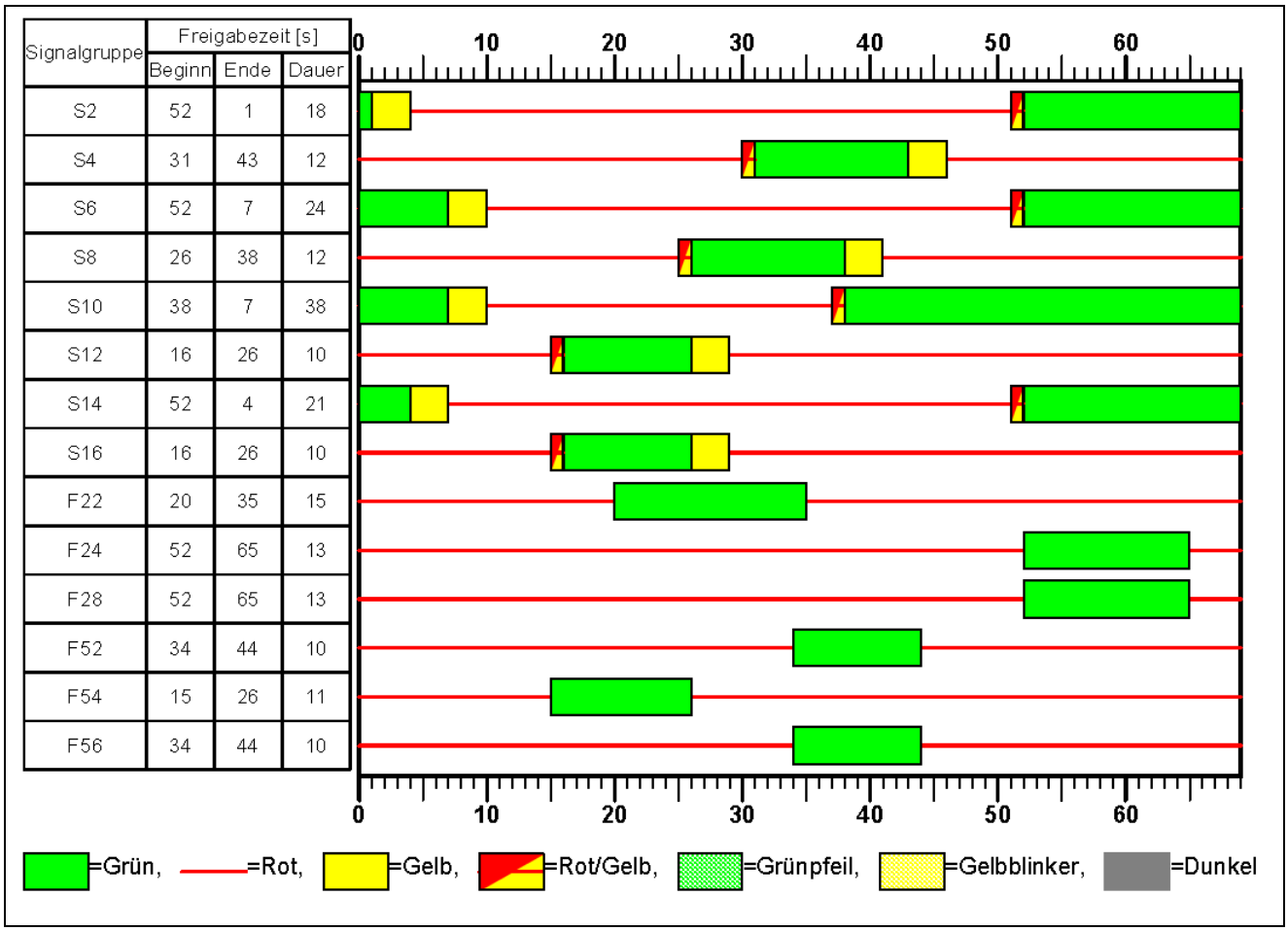


Abb. 4.5: Signalzeiten Knotenpunkt Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg - Prognose

HBS 2001 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

Projekt: P 2480 Göttingen (Nonnenstieg) (2480) Stadt: Göttingen

Knotenpunkt: Kreuzbergring / Düstere-Eichen-Weg / Nikolausberger Weg / Nonnenstieg Datum: 15.11.2013

Zeitabschnitt: vormittägliche Spitzenstunde - Prognose Bearbeiter:

t_U = 69 s T = 60 min

Nr.	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
1	S2(11,12)	18	0,261	51	493	9,4	2000	1,80	10,0	522	0,945	6,33	9,4	100	95	19,49	120	68,7	D
2	S2(10)	8	0,116	61	73	1,4	2001	1,80	4,4	232	0,315	0,00	1,3	93	95	3,12	24	28,0	B
3	S4(14,13,15)	11,1	0,161	57,9	284	5,4	2005	1,80	6,2	322	0,881	3,11	5,4	100	95	12,36	78	63,1	D
4	S6(7)	24	0,348	45	153	2,9	2000	1,80	13,3	696	0,220	0,00	2,1	72	95	4,25	30	15,9	A
5	S6(6)	6,6	0,096	62,4	74	1,4	2007	1,79	3,7	192	0,385	0,00	1,3	93	95	3,20	24	29,3	B
6	S8(8,9)	12	0,174	57	110	2,1	1999	1,80	6,7	348	0,316	0,00	1,8	86	95	3,97	24	24,9	B
7	S10(17,16)	38	0,551	31	589	11,3	2000	1,80	21,1	1101	0,535	0,00	7,2	64	95	8,88	54	9,9	A
8	S12(19,18,20)	9,7	0,141	59,3	256	4,9	1996	1,80	5,4	281	0,912	3,92	4,9	100	95	12,96	78	79,5	E
9	S14(2,1)	14	0,203	55	87	1,7	1996	1,80	7,8	405	0,215	0,00	1,4	82	95	3,28	24	22,9	B
10	S14(2,3)	21	0,304	48	130	2,5	2001	1,80	11,7	609	0,213	0,00	1,9	76	95	3,96	24	17,9	A
11	S16(5,4)	7,9	0,114	61,1	48	0,9	2008	1,79	4,4	230	0,209	0,00	0,8	89	95	2,34	18	27,7	B
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

q_K= 2297 Fz/h C_K= 4938 Fz/h $\bar{g}$ = 0,6273 $\bar{g}_{maßg}$ = 0,9192

Tab. 4.3: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der morgendlichen Spitzenstunde – Prognoseverkehr

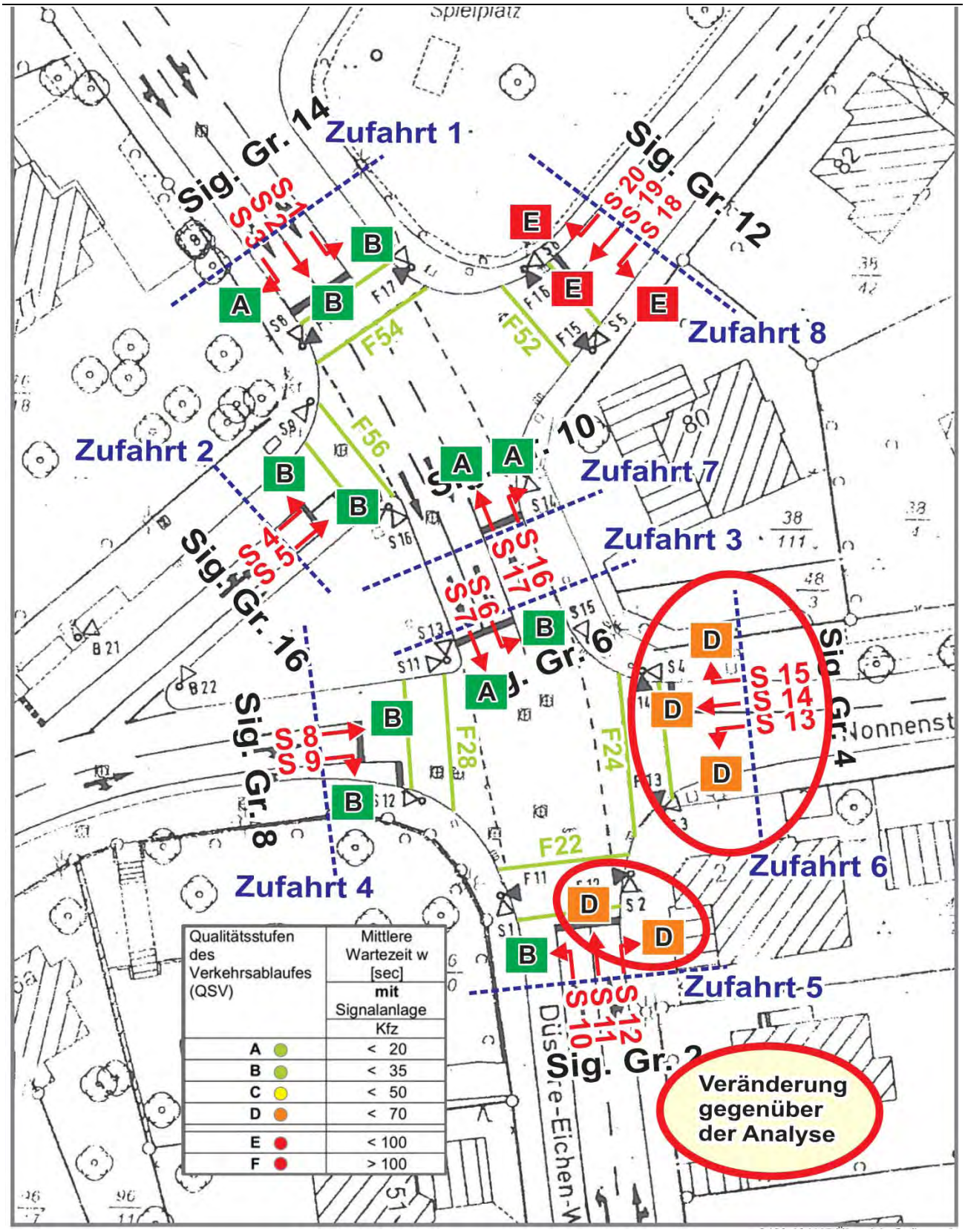


Abb. 4.6: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der morgendlichen Spitzenstunde – Prognose

4.3 Nachmittägliche Spitzenstunde

4.3.1 Analyseverkehr – nachmittags

Die Qualität des Verkehrsablaufes ist der Stufe D zugeordnet.

HBS 2001 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt 3 — **Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage**

a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

Projekt: P 2480 Göttingen (Nonnenstieg) (2480) Stadt: Göttingen

Knotenpunkt: Kreuzbergring / Düstere-Eichen-Weg / Nikolausberger Weg / Nonnenstieg Datum: 04.02.2014

Zeitabschnitt: nachmittägliche Spitzenstunde Bearbeiter:

t_U = 69 s T = 60 min

Nr.	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
1	S2(11,12)	21	0,304	48	373	7,1	2000	1,80	11,7	609	0,613	0,00	6,1	86	90	8,12	49	20,5	B
2	S2(10)	4,1	0,059	64,9	72	1,4	2003	1,80	2,3	119	0,605	0,00	1,3	93	90	2,91	17	31,7	B
3	S4(14,13,15)	9,8	0,142	59,2	218	4,2	2006	1,79	5,5	285	0,765	1,60	4,2	100	90	8,40	50	48,7	C
4	S6(7)	24	0,348	45	382	7,3	2000	1,80	13,3	696	0,549	0,00	5,9	81	90	7,86	47	18,1	A
5	S6(6)	5	0,072	64	109	2,1	2015	1,79	2,8	146	0,747	1,41	2,1	100	90	5,93	36	66,2	D
6	S8(8,9)	17	0,246	52	134	2,6	1997	1,80	9,4	492	0,272	0,00	2,1	81	90	3,90	23	21,0	B
7	S10(17,16)	38	0,551	31	430	8,2	2000	1,80	21,1	1101	0,390	0,00	4,7	57	90	6,42	39	8,9	A
8	S12(19,18,20)	6,5	0,094	62,5	137	2,6	1997	1,80	3,6	188	0,728	1,13	2,6	100	90	6,15	37	52,0	D
9	S14(2,1)	14,2	0,206	54,8	192	3,7	2002	1,80	7,9	412	0,466	0,00	3,2	86	90	5,33	32	24,1	B
10	S14(2,3)	21	0,304	48	284	5,4	2001	1,80	11,7	609	0,466	0,00	4,4	81	90	6,53	39	19,5	A
11	S16(5,4)	9,1	0,132	59,9	173	3,3	1991	1,81	5,0	263	0,659	0,12	3,2	97	90	5,44	33	30,2	B
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

q_K= 2504 Fz/h C_K= 4920 Fz/h $\bar{g}$ = 0,5471 $\bar{g}_{maßg}$ = 0,7498

Tab. 4.4: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der nachmittäglichen Spitzenstunde – Analyseverkehr

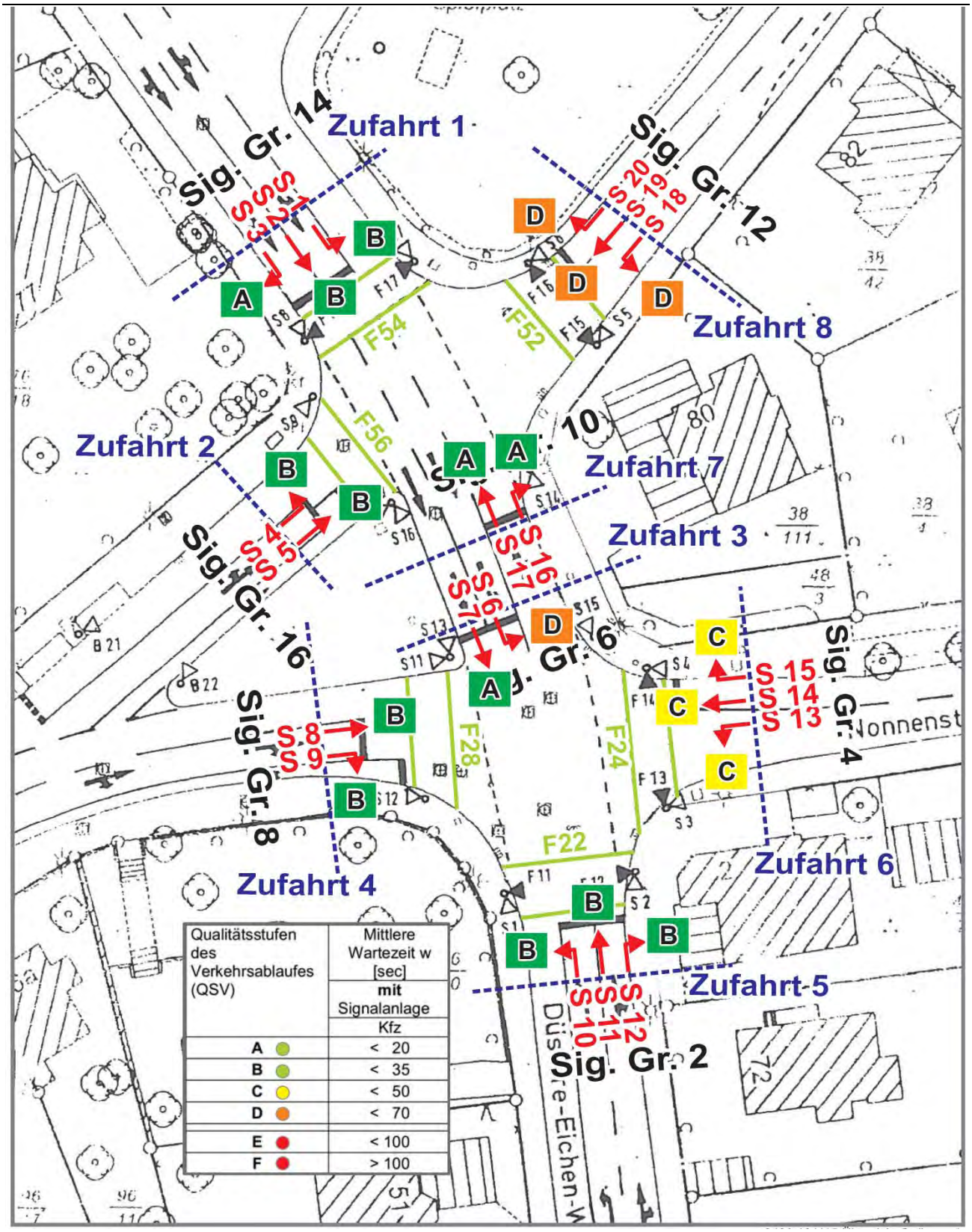


Abb. 4.7: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der nachmittäglichen Spitzenstunde – Analyse

4.3.2 Prognoseverkehr – nachmittags

Die Knotenpunktbelastung erhöht sich um 125 Kfz/h.

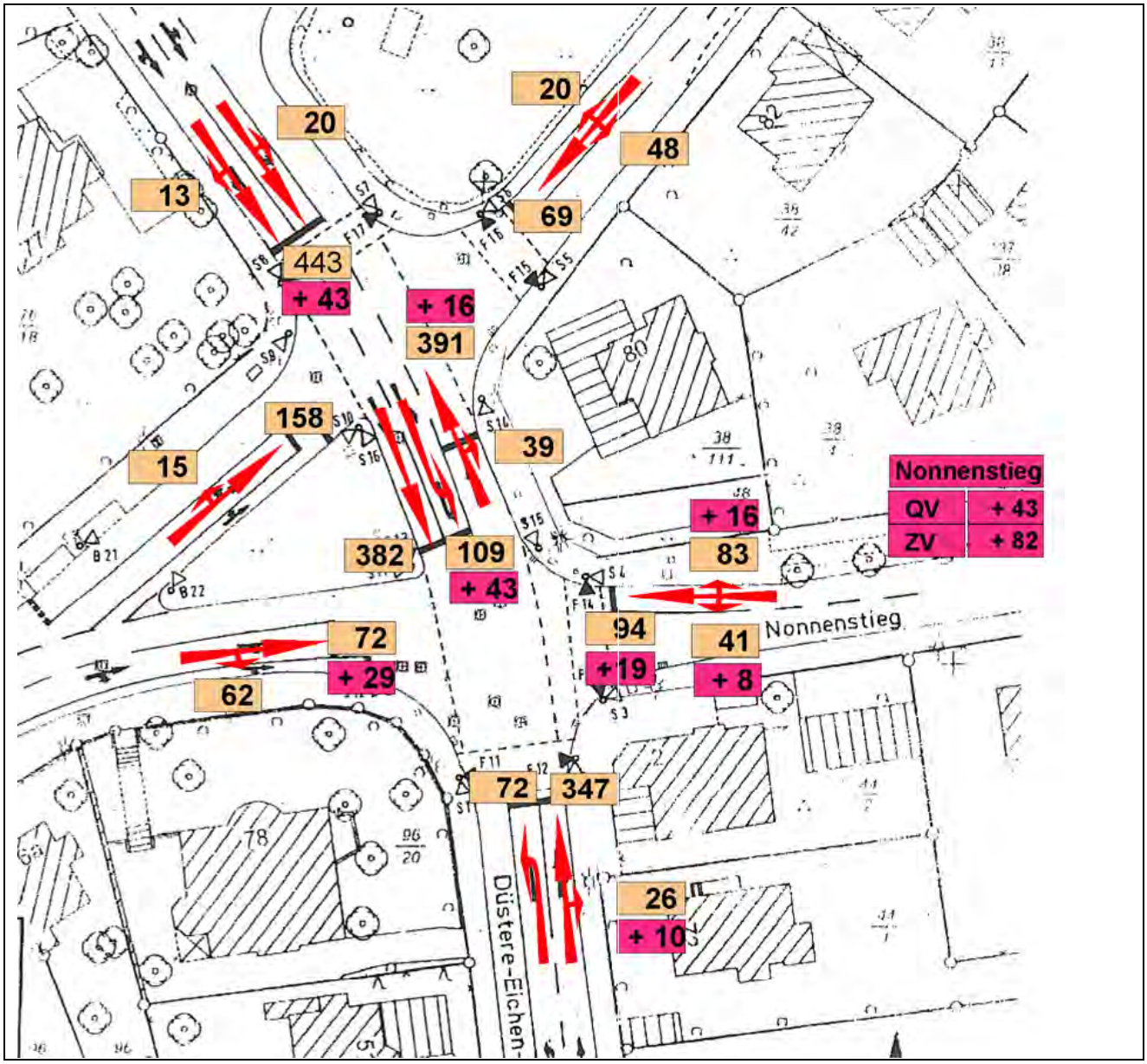


Abb. 4.8: Knotenströme Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der nachmittäglichen Spitzenstunde in Kfz/h – Prognose

Die Verkehrsqualität ist der Stufe D zu zuordnen. Diese Bewertung wird zusätzlich durch die Ströme aus dem Nonnenstieg hervorgerufen. Daher werden diese Ströme den Knotenpunkt teilweise nicht bei der ersten Grünphase passieren können.

HBS 2001 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt 3 — **Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage**

a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

Projekt: P 2480 Göttingen (Nonnenstieg) (2480) Stadt: Göttingen

Knotenpunkt: Kreuzbergring / Düstere-Eichen-Weg / Nikolausberger Weg / Nonnenstieg Datum: 15.11.2013

Zeitabschnitt: nachmittägliche Spitzenstunde - Prognose Bearbeiter:

t_U = 69 s T = 60 min

Nr.	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
1	S2(11,12)	18	0,261	51	383	7,3	1999	1,80	10,0	522	0,734	1,09	7,0	96	95	10,83	66	30,8	B
2	S2(10)	3,7	0,054	65,3	72	1,4	1995	1,80	2,1	107	0,673	0,34	1,4	100	95	3,82	24	43,5	C
3	S4(14,13,15)	10,2	0,148	58,8	264	5,1	1992	1,81	5,6	294	0,897	3,36	5,1	100	95	12,36	78	69,9	D
4	S6(7)	24	0,348	45	382	7,3	2000	1,80	13,3	696	0,549	0,00	5,9	81	95	8,47	54	18,1	A
5	S6(6)	7,1	0,103	61,9	152	2,9	1992	1,81	3,9	205	0,741	1,31	2,9	100	95	7,27	48	53,1	D
6	S8(8,9)	12	0,174	57	163	3,1	1998	1,80	6,7	348	0,469	0,00	2,8	90	95	5,30	36	25,6	B
7	S10(17,16)	38	0,551	31	446	8,5	2000	1,80	21,1	1101	0,405	0,00	4,9	58	95	7,15	48	9,0	A
8	S12(19,18,20)	6,5	0,094	62,5	137	2,6	1997	1,80	3,6	188	0,728	1,13	2,6	100	95	6,68	42	52,0	D
9	S14(2,1)	14,6	0,212	54,4	213	4,1	1999	1,80	8,1	423	0,504	0,00	3,6	88	95	6,25	42	24,0	B
10	S14(2,3)	21	0,304	48	306	5,9	2001	1,80	11,7	609	0,502	0,00	4,8	81	95	7,50	48	19,7	A
11	S16(5,4)	9,1	0,132	59,9	173	3,3	1991	1,81	5,0	263	0,659	0,12	3,2	97	95	5,93	36	30,2	B
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

q_K= 2691 Fz/h C_K= 4756 Fz/h $\bar{g}$ = 0,6022 $\bar{g}_{maßg}$ = 0,8123

Tab. 4.5: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der nachmittäglichen Spitzenstunde – Prognose

Beim Vergleich der Verkehrsqualitäten für die Ströme zum bzw. aus dem Nonnenstieg in der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde im Prognosezustand fällt auf, dass nachmittags trotz geringer Verkehrsmengen aus dem Nonnenstieg die Verkehrsqualität der gleichen Qualitätsstufe wie morgens zuzuordnen ist.

Da die Fahrzeugströme der Signalgruppe S 4 (Nonnenstieg) und S 8 (Nikolausberger Weg) gleichzeitig fahren, wird der Abfluss aus dem Nonnenstieg durch die Linkseinbieger behindert, die auf den Gegenverkehr warten müssen. Diese sogenannte „Durchdringungskapazität“ ist aufgrund der starken Verkehrsströme aus dem Nikolausberger Weg nachmittags geringer, so dass die Wahrscheinlichkeit eines störungsfreien Abflusses aus dem Nonnenstieg und somit auch die Verkehrsqualität sinken.

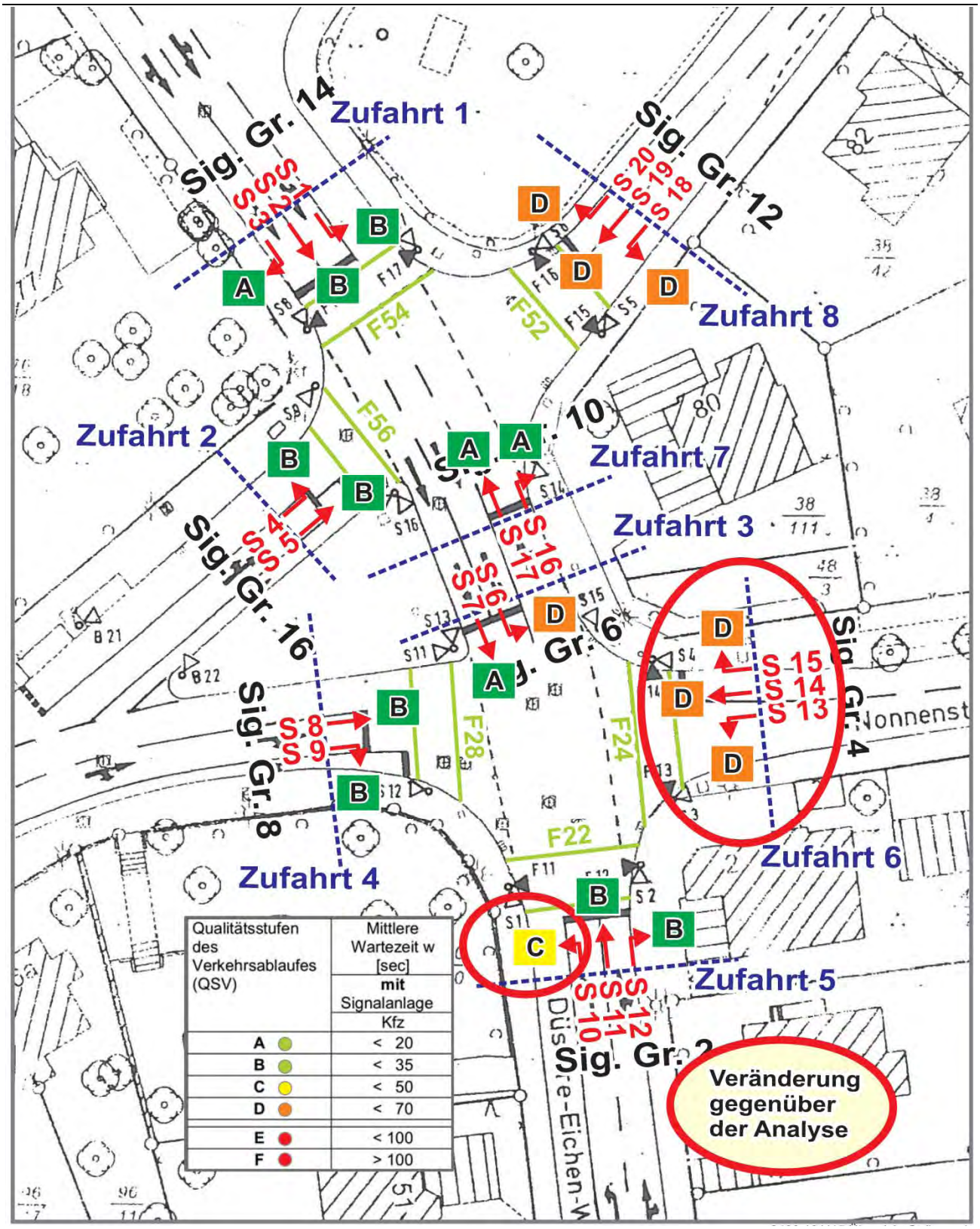


Abb. 4.9: Qualität des Verkehrsablaufes Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg in der nachmittäglichen Spitzenstunde – Prognose

4.4 Beurteilung der Tiefgaragenanschluss-Situation

Für die geplanten Wohngebäude sind eine oder mehrere Tiefgaragen für den ruhenden Verkehr vorgesehen. Die Frage nach der Anzahl der Tiefgaragenzufahrten ist aus verkehrstechnischer Sicht nicht von Bedeutung, da aus den Kurzzeitzählungen, die das Akustikbüro Göttingen (vgl. /11/) im Bereich des Nonnenstieges durchgeführt hat, die Querschnittsbelastung des Nonnenstieges mit lediglich 170 bis 185 Kfz/h bekannt ist.

Aufgrund der Verkehrserzeugung und der zugrunde liegenden tageszeitlichen Verteilung wurde berechnet, dass in der morgendlichen Spitzenstunde 85 Pkw die Tiefgarage verlassen werden.

Aus verkehrstechnischer Sicht ist das Linkseinbiegen dieser aus der Garage kommenden Fahrzeuge mit einer sehr guten Verkehrsqualität (Verkehrsqualitätsstufe A) abzuwickeln.

Vor diesem Hintergrund ist die Frage der Aufteilung der Fahrten auf verschiedene Tiefgaragenausfahrten aus verkehrlicher Sicht nicht von Belang.

5. Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

Die Stadt Göttingen plant mit dem B-Plan Nr. 242 „Südlich Nonnenstieg“ eine Ausweisung von mehrgeschossigen Wohngebäuden mit 200 Wohneinheiten. Bei einem Maximalansatz der Verkehrserzeugung werden ca. 1.370 Kfz/24 h als Summe beider Richtungen zusätzlich abgewickelt. In der morgendlichen Spitzenstunde werden 86 Kfz/h im Quellverkehr und 12 Kfz/h im Zielverkehr und in der nachmittäglichen Spitzenstunde 43 Kfz/h im Quellverkehr und 82 Kfz/h Zielverkehr auftreten. Die Fahrten werden nahezu vollständig über den Knotenpunkt Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg fahren.

Wie erläutert, wird in der Verkehrstechnik die Qualität des Verkehrsablaufes in Abhängigkeit der **Wartezeit der Fahrzeuge** bewertet. Dabei kann z.B. ein Geradeausstrom mit einer guten Verkehrsqualität, d.h. einer kurzen Wartezeit, dennoch durch rechts abbiegende Fahrzeuge, die auf den Radverkehr achten müssen, im freien Verkehrsfluss beeinträchtigt werden. Diese von vielen Autofahrern als Behinderung eingestufte Verkehrssituation wird bei der persönlichen Bewertung des Verkehrsablaufes herangezogen. Insofern widerspricht die Einschätzung vor Ort teilweise der rechnerisch ermittelten Verkehrsqualität.

Infolge des auseinandergezogenen Knotenpunktes mit den damit verbundenen vielen Abbiegebeziehungen durch die gemeinsame Führung verschiedener Fahrtrichtungen auf einem Fahrstreifen ist eine zügige Befahrbarkeit des Knotenpunktes – insbesondere in der morgendlichen Spitzenviertelstunde (07.30 bis 08.15 Uhr) mit den vielen Radfahrern – nicht immer gegeben.

Der Knotenpunkt ist heute in der morgendlichen Spitzenstunde – im Wesentlichen im Bereich der Signalgruppe 12 (Nikolausberger Weg Nord-Ost) – rechnerisch nicht leistungsfähig. Die Wohnbauentwicklung im Nonnenstieg würde diesbezüglich keine zusätzlichen Leistungsfähigkeitsdefizite bringen.

Für die Prognosesituation werden einzelne Signalzeiten gegenüber dem Analysezustand geringfügig verändert. Diese Umstellung wird dringend empfohlen, um insgesamt die Situation am Knotenpunkt zu verbessern. Für die Qualitätsstufe der Einmündung Nonnenstieg ist damit keine wesentliche Verbesserung verbunden, allerdings ist der Gesamtablauf des Knotenpunktes entspannter. Grundsätzlich sollte geprüft werden, ob durch unterschiedliche Signalprogramme in den morgendlichen und nachmittäglichen Stunden aufgrund der Ausprägung einzelner Verkehrsströme günstigere Verkehrsqualitäten erreicht werden können. Damit verbunden sollte auch die Prüfung einer verkehrsmengenabhängigen Steuerung der Lichtsignalanlage sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass auch nach Entwicklung der Bebauung am Nonnenstieg am Knotenpunkt Nonnenstieg / Kreuzbergring / Nikolausberger Weg / Düstere-Eichen-Weg eine unveränderte Verkehrsqualität gegenüber dem Analysezustand gegeben ist. In den Spitzenviertelstunden kann es aufgrund der Überlagerung von starken Kfz- und Radfahrströmen zu einem verzögerten Verkehrsabfluss kommen. In seltenen Fällen werden einzelnen Fahrzeuge nicht bei der ersten Grünphase den Knotenpunkt passieren können. Diese geringen und zeitlich eng begrenzten Einschränkungen im Verkehrsablauf stehen jedoch aus **verkehrlicher Sicht einer Bebauung am Nonnenstieg nicht entgegen.**

Hannover, 13. Februar 2014

Dipl.-Ing. Ralf Losert
- Geschäftsführer -

PGT Umwelt und Verkehr GmbH

ANHANG

Die einzelnen Formelzeichen in den Tabellen der Bewertung der Verkehrsqualität nach dem HBS 2001 bedeuten:

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt: B 61 / B 239 Nordring Herford (P 2181)												Stadt: Herford							
Knotenpunkt: K 1 - B 61 / K 7												Datum: 08.03.2011							
Zeitabschnitt: nachmittägliche Spitzenstunde												Bearbeiter:							
$t_U = 120$ s				T = 60 min															
Nr.	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

t_U	Umlaufzeit [s]
T	betrachteter Zeitraum [min]
t_F	erforderliche Freigabezeit [s]
f	Freigabezeitanteil [-]
t_S	Sperrzeit [s]
q	Verkehrsstärke [Fz/h]
M	mittlere Eintreffenszahl[Fz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke[Fz/h]
t_B	mittlerer Zeitbedarfswert [s/Fz]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf [Fz]
C	Kapazität des Fahrstreifens [Fz/h]
g	Sättigungsgrad [-]
N_{GE}	Reststau bei Grünende [Fz]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf[Fz]
h	Anteil der haltenden Fahrzeuge [%]
S	statistische Sicherheit [%]
N_{RE}	Rückstau bei Rotende [Fz]
l_{Stau}	Rückstaulänge [m]
w	mittlere Wartezeit [s]
QSV	Qualitätsstufe
q_K	Gesamtverkehrsstärke des Knotenpunktes [Fz/h]
C_K	Gesamtkapazität des Knotenpunktes [Fz/h]
g	mittlerer Sättigungsgrad des Knotenpunktes [-]
$g_{maßg}$	mittlerer Sättigungsgrad der maßgebenden Fahrstreifen [-]