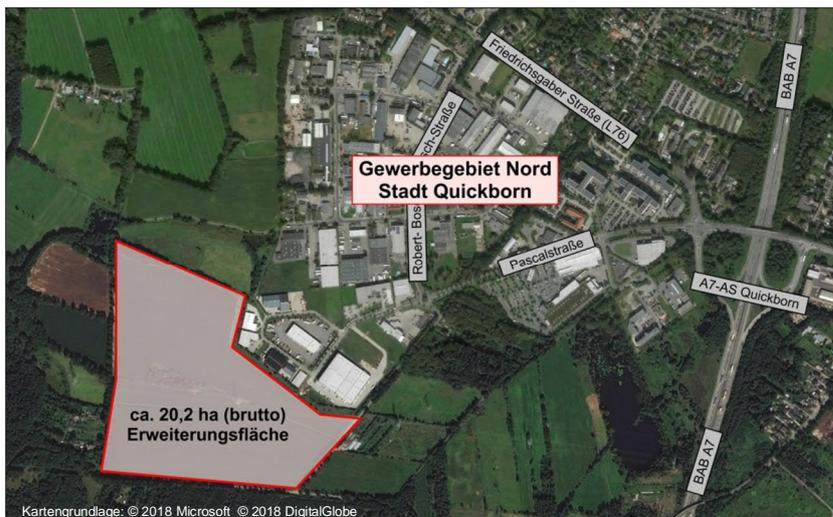


**Stadt Quickborn
B-Plan Nr. 37, Teil 3
„Gewerbegebiet Nord, Abschnitt IV“**

**Verkehrstechnische Untersuchung
zur Anbindung an die
Friedrichsgaber Straße (L76)**



Im Auftrag der

WEB Wirtschaftsförderungs-
und Entwicklungsgesellschaft
des Kreises Pinneberg mbH
Lise-Meitner-Allee 18
25436 Tornesch

November 2018

**Stadt Quickborn – B-Plan Nr. 37, Teil 3
„Gewerbegebiet Nord, Abschnitt IV“**

**Verkehrstechnische Untersuchung
zur Anbindung an die Friedrichsgaber Straße (L76)**

Auftraggeber: WEB Wirtschaftsförderungs- und Entwicklungsgesellschaft
des Kreises Pinneberg mbH
Lise-Meitner-Allee 18
25436 Tornesch

Auftragnehmer: SBI Beratende Ingenieure für
Bau-Verkehr-Vermessung GmbH
Hasselbrookstraße 33
22089 Hamburg
040/25 19 57-0
office@sbi.de
www.sbi.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Olaf Drangusch
Irfan Irfan M.Sc.

Stand: November 2018

Projekt: 7928K01
G:\PRJ\7900-7999\7928-Quickborn-Friedrichsgaber-Strasse\10-VU\Bericht\7928_VTU Quickborn B-
Plan 37-3_Bericht_181119.docx

Inhalt

1	Aufgabenstellung	4
2	Verkehrsanalyse	5
2.1	Querschnittszählungen	5
2.2	Knotenpunktzählungen	8
2.3	Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV)	11
3	Verkehrsprognose	12
3.1	Allgemeine Verkehrsentwicklung bis 2030.....	12
3.2	Verkehrserzeugung „Gewerbegebiet Nord, Abschnitt IV“	13
3.3	Prognoseplanfall	14
4	Verkehrstechnische Bewertung nach HBS	17
4.1	Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Pascalstraße / A7-AS Quickborn, Rampe West.....	18
4.2	Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Robert-Bosch-Straße	19
5	Zusammenfassung und Fazit	20
	Literaturverzeichnis	21
	Anlagenverzeichnis	22

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Quickborn plant gemeinsam mit der Wirtschaftsförderungs- und Entwicklungsgesellschaft des Kreises Pinneberg mbH (WEP) die Erweiterung des Gewerbegebietes Nord im Stadtteil Quickborn-Heide. Für die in Aussicht genommene Entwicklungsfläche von rund 20 ha (brutto) läuft derzeit das B-Planverfahren 37, Teil 3 im Rahmen der 7. Änderung des Flächennutzungsplanes.

Das Gewerbegebiet liegt unmittelbar an der Anschlussstelle Quickborn der Bundesautobahn A7. Die innere Erschließung erfolgt über die Pascalstraße und Robert-Bosch-Straße. Für die straßenverkehrliche Anbindung an das Hauptverkehrsstraßennetz werden vornehmlich die signalisierten Knotenpunkte Friedrichsgaber Straße (L76)/Pascalstraße/A7-AS Quickborn, Rampe West und Friedrichsgaber Straße (L76)/Robert-Bosch-Straße genutzt. Nur ein vergleichsweise geringer Teil des Quell- und Zielverkehrs nutzt die südliche Anbindung über den Schmalmoorweg in/aus Richtung Quickborn-Ort.

Die Erweiterungsfläche soll nach dem aktuellen Planungsstand direkt an die Pascalstraße am südwestlichen Ende angebunden werden, so dass die Erschließung vollständig über das Bestandsgebiet erfolgt.

In der vorliegenden Untersuchung sind die verkehrlichen Auswirkungen der Gewerbegebietserweiterung auf die beiden Knotenpunkte Pascalstraße/A7-AS Quickborn, Rampe West und Robert-Bosch-Straße an der Friedrichsgaber Straße zu analysieren. Die Notwendigkeit von baulichen und/oder signaltechnischen Maßnahmen zur Gewährleistung einer ausreichenden Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit ist zu überprüfen und deren Wirksamkeit nachzuweisen.

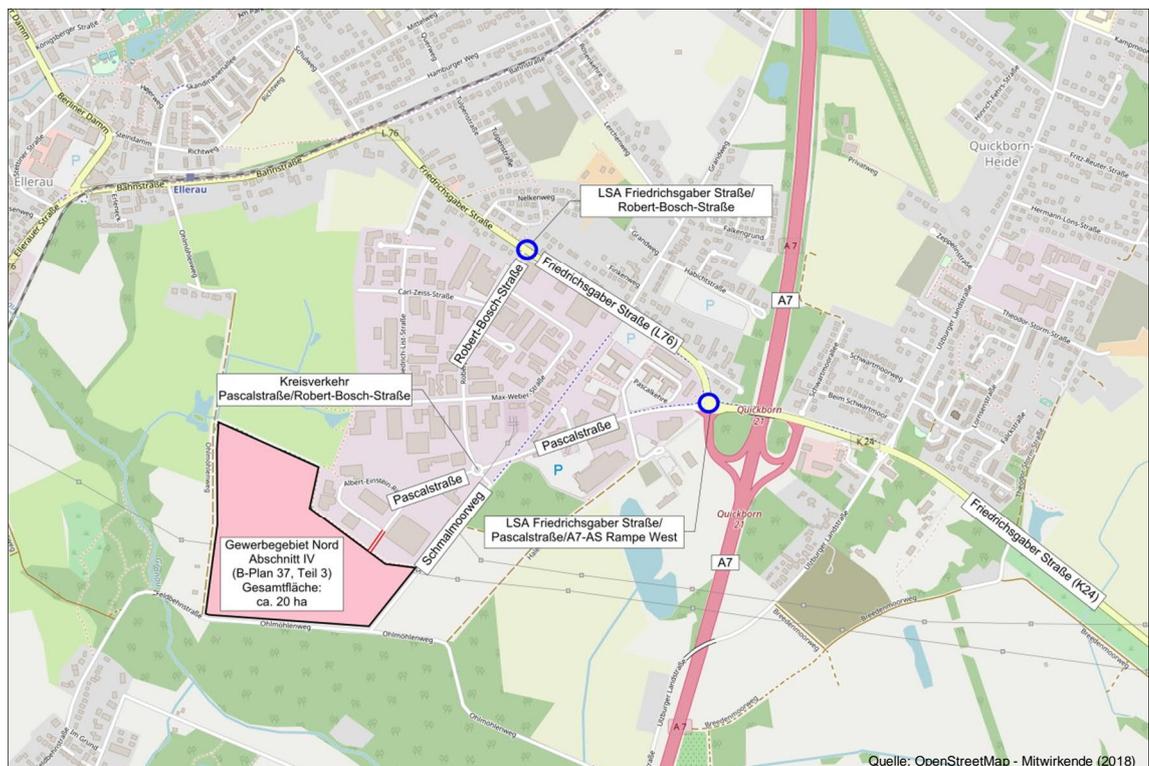


Abbildung 1: Übersichtsplan

2 Verkehrsanalyse

Für die Analyse der aktuellen Verkehrssituation im Untersuchungsraum liegen Verkehrserhebungen an den Knotenpunkten Friedrichsgaber Straße/Pascalstraße/A7-AS Quickborn, Rampe West (2011) [1] und Pascalstraße/Robert-Bosch-Straße (2015) [2] vor.

Projektbezogen wurde ergänzend eine Verkehrszählung am Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Robert-Bosch-Straße am 20.09.2018 (Donnerstag) über 24 Stunden (per Videoerfassung) durchgeführt.

Außerdem wurden zum Abgleich mit den vorliegenden Verkehrsdaten die Querschnittsbelastungen in der Friedrichsgaber Straße nördlich von der A7-AS Quickborn sowie in der Pascalstraße vor dem Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße und westlich des Knotenpunktes Robert-Bosch-Straße mit Hilfe von Seitenradargeräten (SDR) über den Zeitraum einer Woche (23.10. – 29.10.2018) erhoben.

2.1 Querschnittszählungen

In Abbildung 2 sind die Wochenganglinien des erfassten Tagesverkehrsaufkommens in der Zählwoche ausgewiesen.

An allen drei Querschnitten sind zwischen den einzelnen Werktagen nur die üblichen täglichen Schwankungen in einer normalen Bandbreite bis etwa 10% zu verzeichnen. Am Samstag und Sonntag sind vergleichsweise jeweils deutlich geringere Verkehrsbelastungen aufgetreten. Deshalb werden – in Übereinstimmung mit dem Wochentag der Verkehrserhebung am Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Robert-Bosch-Straße – den weiteren Betrachtungen die Zählergebnisse vom Donnerstag, den 25.10.2018 als repräsentativer Verkehrstag zugrunde gelegt.

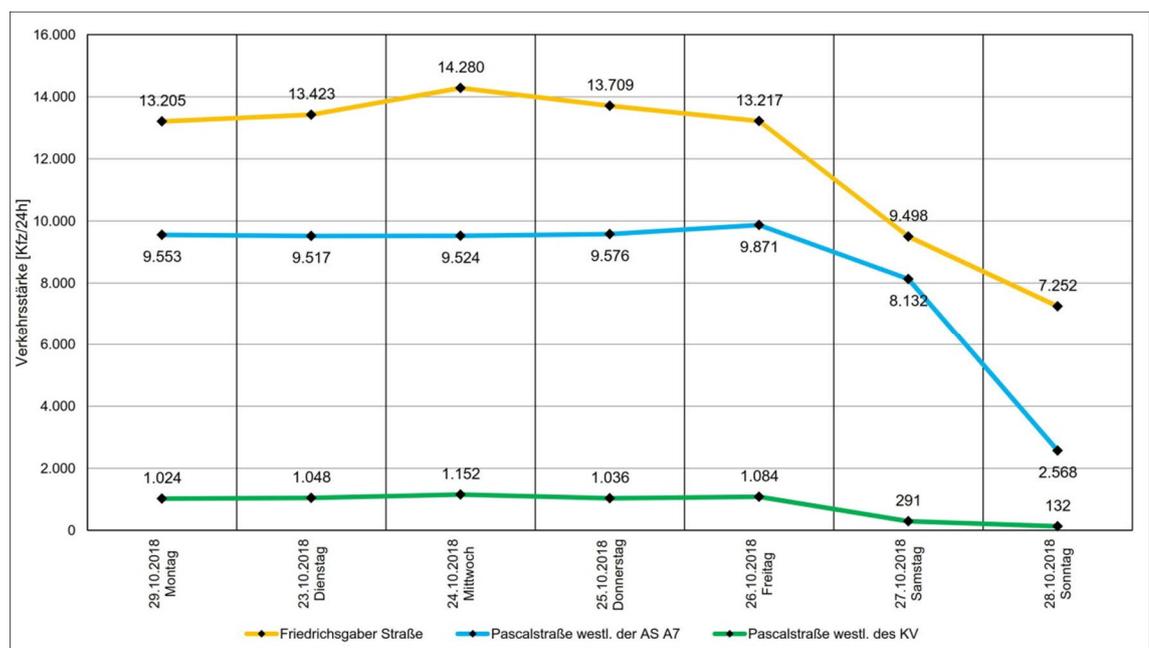


Abbildung 2: Wochenganglinie an den Zählquerschnitten (vom 23.10. bis 29.10.2018)

Die nachfolgenden Abbildungen dokumentieren die Tagesganglinien an den gezählten Querschnitten am Donnerstag, den 25. Oktober 2018.

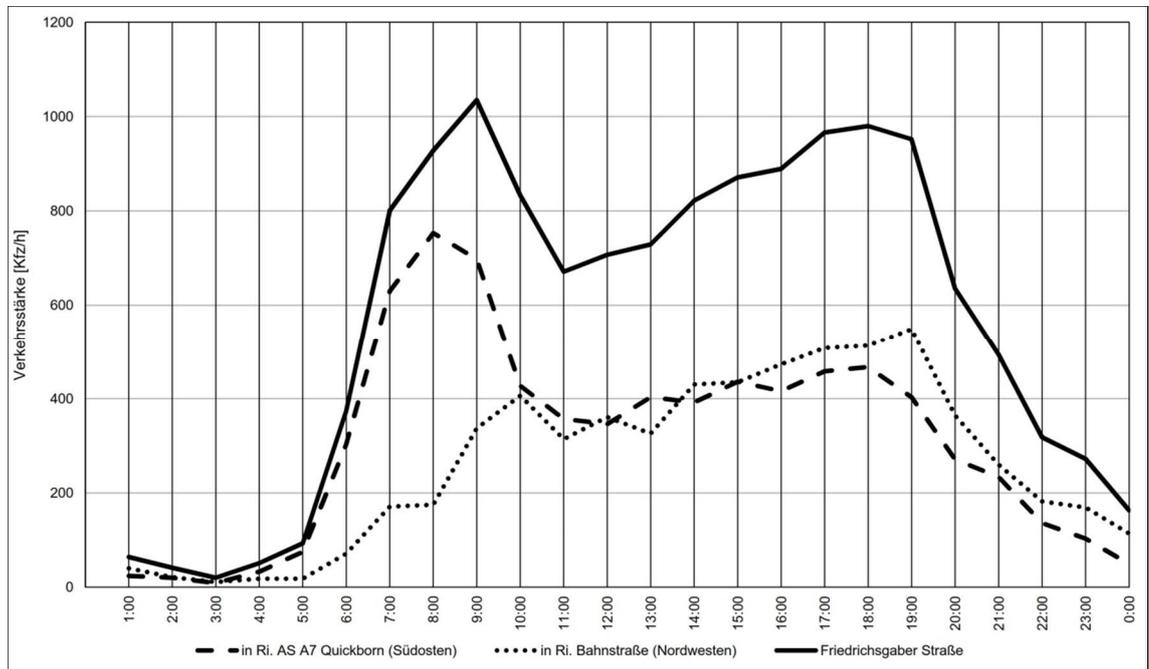


Abbildung 3: Tagesganglinie Friedrichsgaber Straße (nördlich von der A7-AS Quickborn)

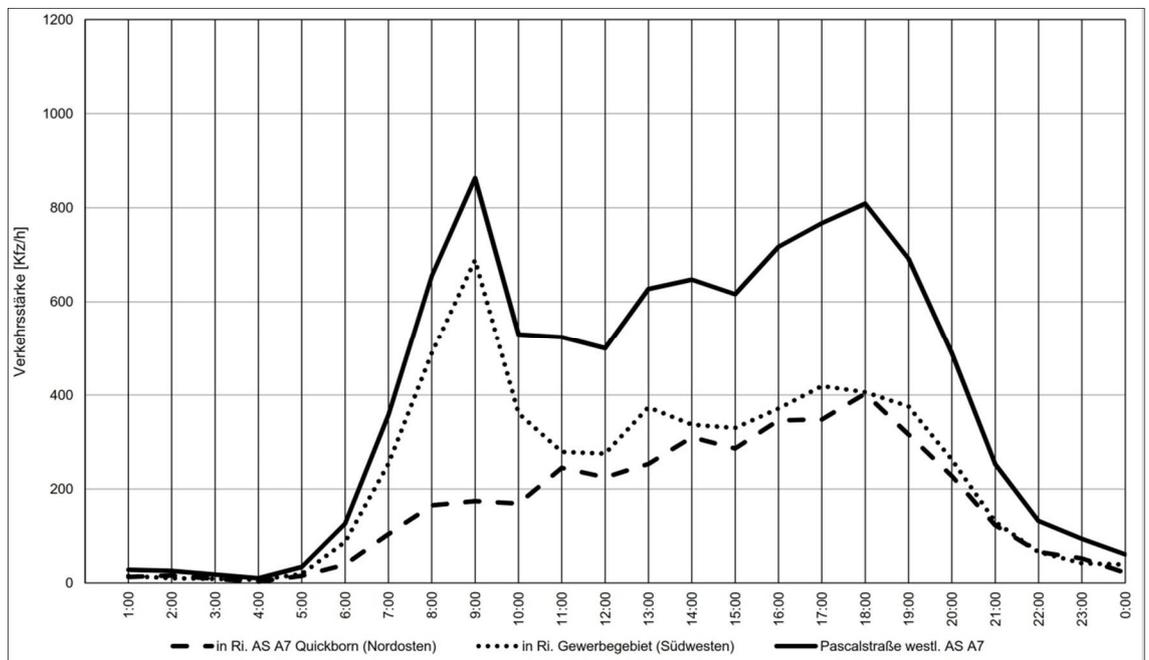


Abbildung 4: Tagesganglinie Pascalstraße (vor dem Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße)

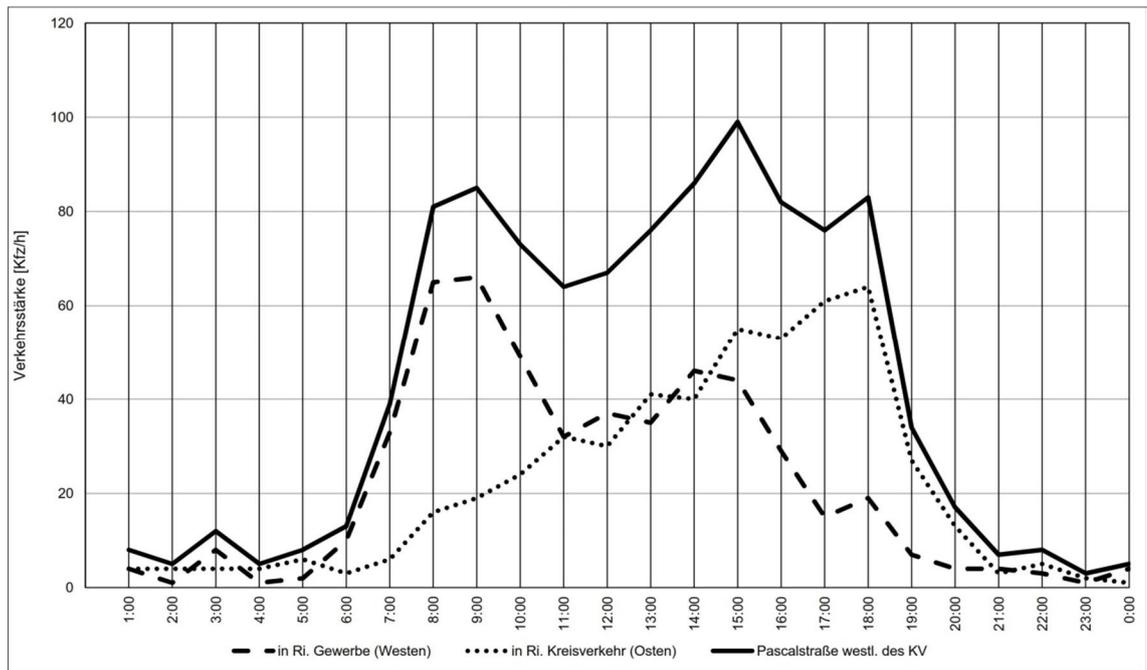


Abbildung 5: Tagesganglinie Pascalstraße (westlich vom Kreisverkehr Robert-Bosch-Straße)

Der Abgleich der aktuell erfassten Querschnittsbelastungen mit den älteren Verkehrsbelastungen in Tabelle 1 zeigt, dass in den letzten Jahren keine signifikanten Verkehrsentwicklungen im Untersuchungsraum abzuleiten sind. Unter Berücksichtigung der bekannten systematischen Abweichungen – vor allem bedingt durch verschiedene äußere Einflüsse – zwischen dem Zählwert am SDR-Gerät und tatsächlicher Belastung sind die Unterschiede zwischen beiden Zeitschnitten unerheblich.

Zur Beschreibung der aktuellen Verkehrssituation kann somit auch auf die vorliegenden Verkehrsdaten aus den Jahren 2011 und 2015 uneingeschränkt und ohne weitere Anpassungen zurückgegriffen werden.

Querschnittsbelastungen in Kfz/d	DTV _w 2011 bzw. 2015	DTV _w 2018 (25.10.2018)	+/- Abweichung
Friedrichsgaber Straße (nördlich A7-AS Quickborn)	13.101	13.709	+4,6%
Pascalstraße (vor KP Friedrichsgaber Straße)	10.001	9.576	-4,2%
Pascalstraße (westlich KP Robert-Bosch-Straße)	925	1.036* (943)	+12,0%* (+1,9%)

*... Aufgrund der ungünstigen Zählstellenposition wurden rückgestaute Kfz systembedingt teilweise mehrfach erfasst. Nach eigenen Beobachtungen liegt der Fehleranteil bei rund 9%, so dass die Klammerwerte eher dem tatsächlichen Aufkommen entsprechen.

Tabelle 1: Vergleich der Querschnittsbelastungen 2011/2015 und 2018

2.2 Knotenpunktzählungen

Friedrichsgaber Straße (L76) / Pascalstraße / A7-AS Quickborn, Rampe West

Für den signalisierten Knotenpunkt liegt das Ergebnis einer Verkehrszählung aus dem Jahr 2011 vor [1]. Die Abbildungen 6 und 7 zeigen die Knotenstrombelastungen bezogen auf den gesamten Tagesverkehr und in den maßgebenden Spitzenstunden morgens und nachmittags.

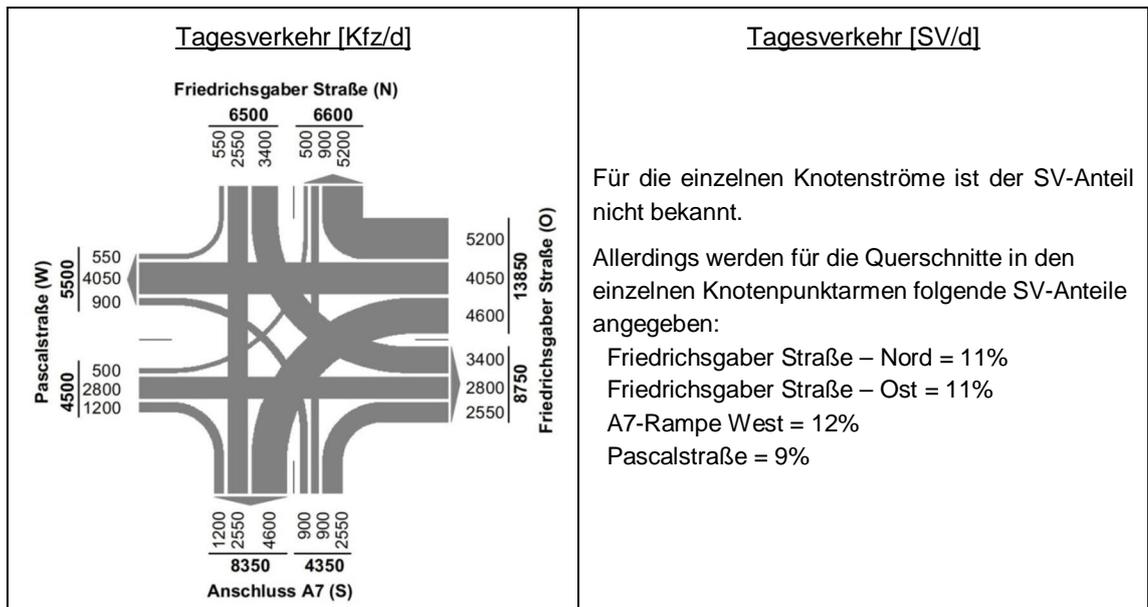


Abbildung 6: Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Pascalstraße/A7-AS Quickborn, Rampe West – Analysebelastungen werktags

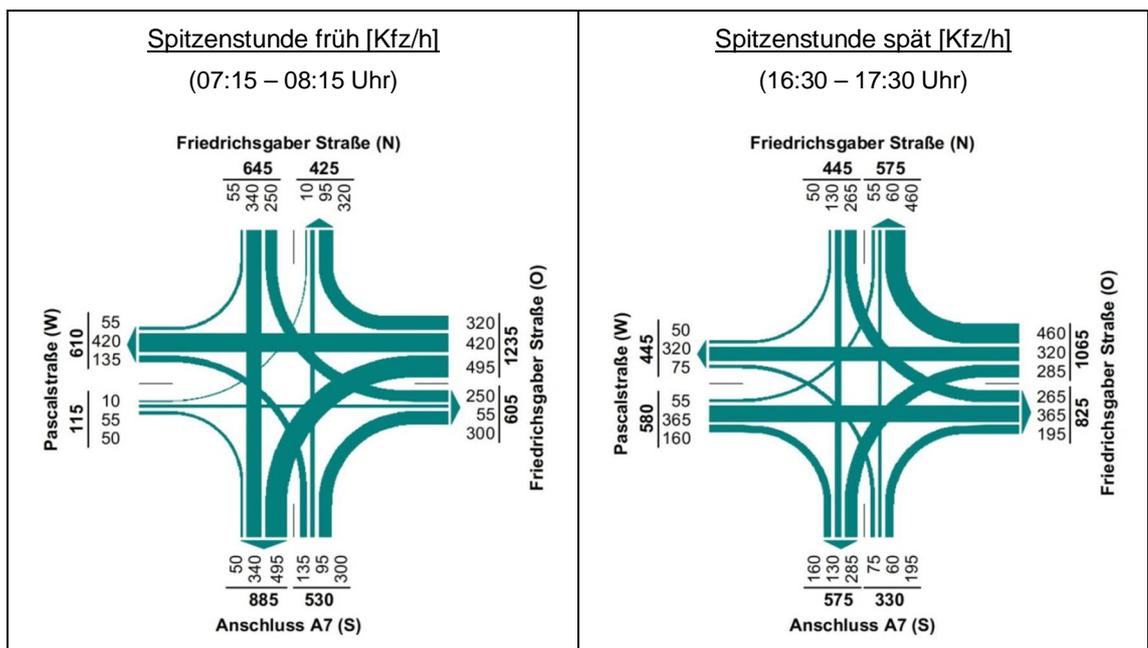


Abbildung 7: Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Pascalstraße/A7-AS Quickborn, Rampe West – Analysebelastungen in den Spitzenstunden

Täglich werden hier insgesamt ungefähr 30.000 Kfz abgewickelt. Der Schwerververkehrsanteil (SV-Anteil) mit einem zulässigen Gesamtgewicht zGG > 3,5 t liegt bei rund 11%. Die höchsten Belastungen sind in der Zu- und Ausfahrt der Friedrichsgaber Straße – Ost zu verzeichnen. Der Zielverkehr des Gewerbegebietes Nord kommt mit ca. 75% überwiegend über die Friedrichsgaber Straße – Ost aus Richtung A7-Süd (Hamburg), Quickborn bzw. Norderstedt. Aus dem Gewerbegebiet verteilt sich der Verkehr zu 60% Richtung A7-Nord, Quickborn bzw. Norderstedt, zu 30% Richtung A7-Süd (Hamburg) und 10% Richtung Ellerau.

In den maßgebenden Spitzenstunden früh und spät werden jeweils knapp 9% des gesamten Tagesverkehrs abgewickelt. Der SV-Anteil beträgt morgens insgesamt rund 11% und nachmittags 6%.

Bezogen auf das Gewerbegebiet Nord sind in den ausgewiesenen Spitzenstunden morgens ein erhöhtes Zielaufkommen und nachmittags nahezu ein gleichermaßen starkes Quell- und Zielverkehrsaufkommen zu beobachten.

Der Anteil des Tagesverkehrs (06:00 – 22:00 Uhr) am Gesamtverkehrsaufkommen des Knotenpunktes liegt bei etwa 93 % mit einem SV-Anteil von knapp über 10%; dementsprechend beträgt der Nachtverkehrsanteil (22:00 – 06:00 Uhr) rund 7 % mit einem SV-Anteil von gut 14%.

Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Robert-Bosch-Straße

Von der aktuellen Knotenpunkterhebung am 20.09.2018 sind die Tagesganglinien in Abbildung 8 darstellt. Die maßgebenden Spitzenstunden liegen in den Zeitintervallen 07:30 – 08:30 Uhr und 16:45 – 17:45 Uhr.

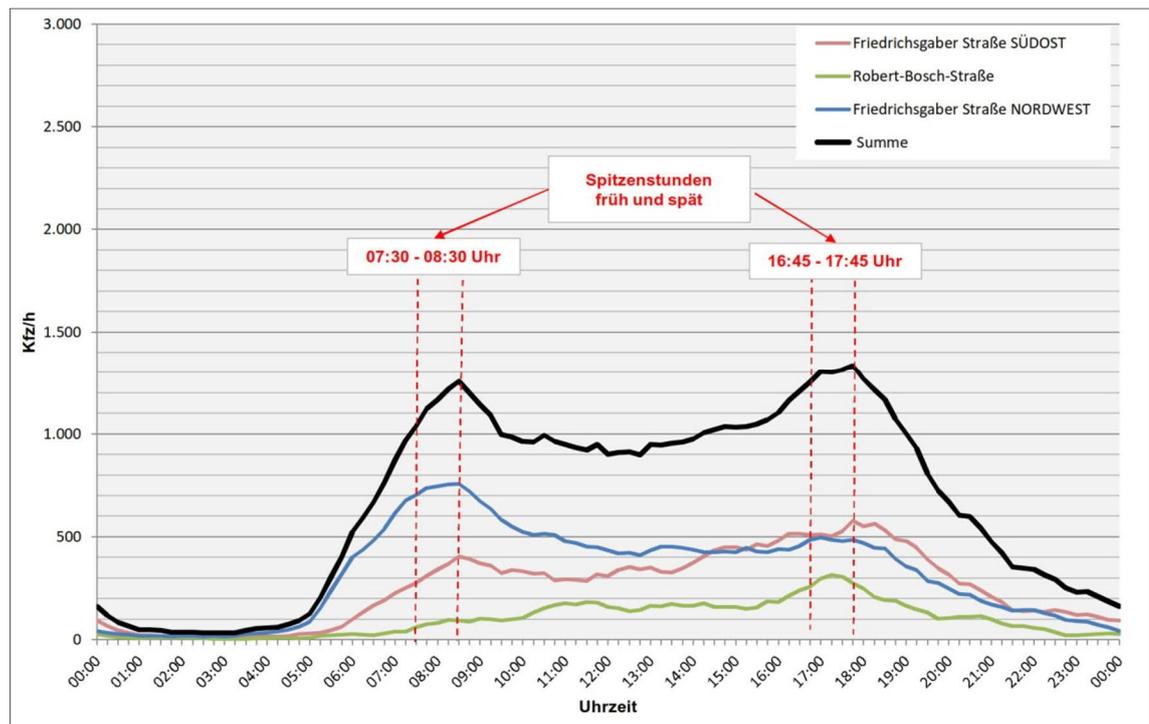


Abbildung 8: Friedrichsgaber Straße/Robert-Bosch-Straße – Tagesganglinien des Kfz-Verkehrs

Die Verkehrsströme am signalisierten Knoten Friedrichsgaber Straße/Robert-Bosch-Straße sind den nachfolgenden Abbildungen – differenziert nach Gesamt- und SV-Aufkommen pro Tag sowie den Spitzenstunden früh und spät – zu entnehmen.

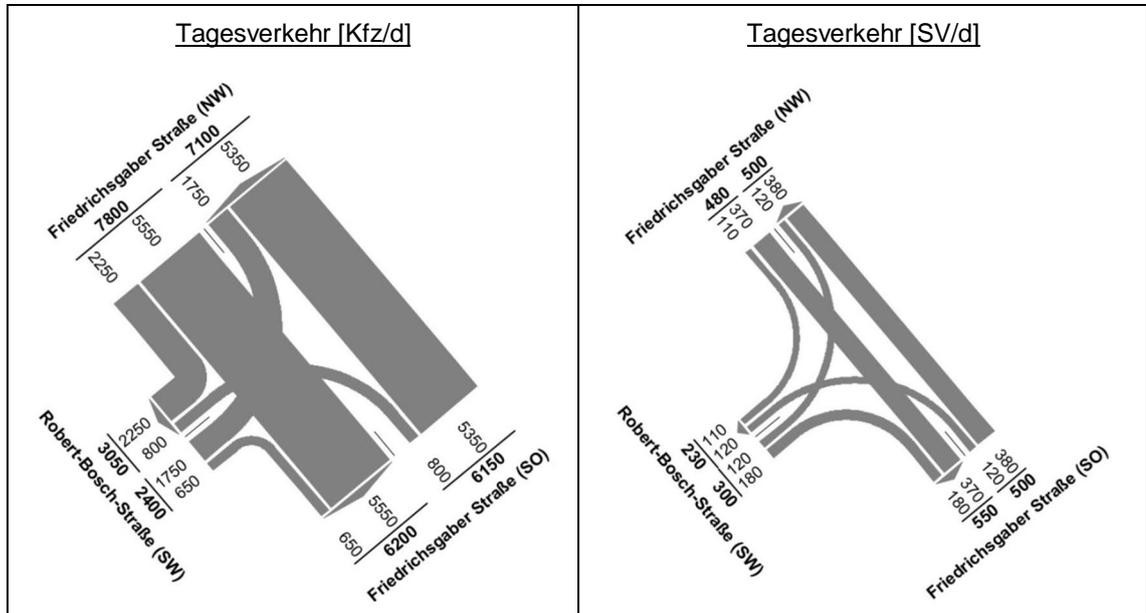


Abbildung 9: Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Robert-Bosch-Straße – Analysebelastungen werktags

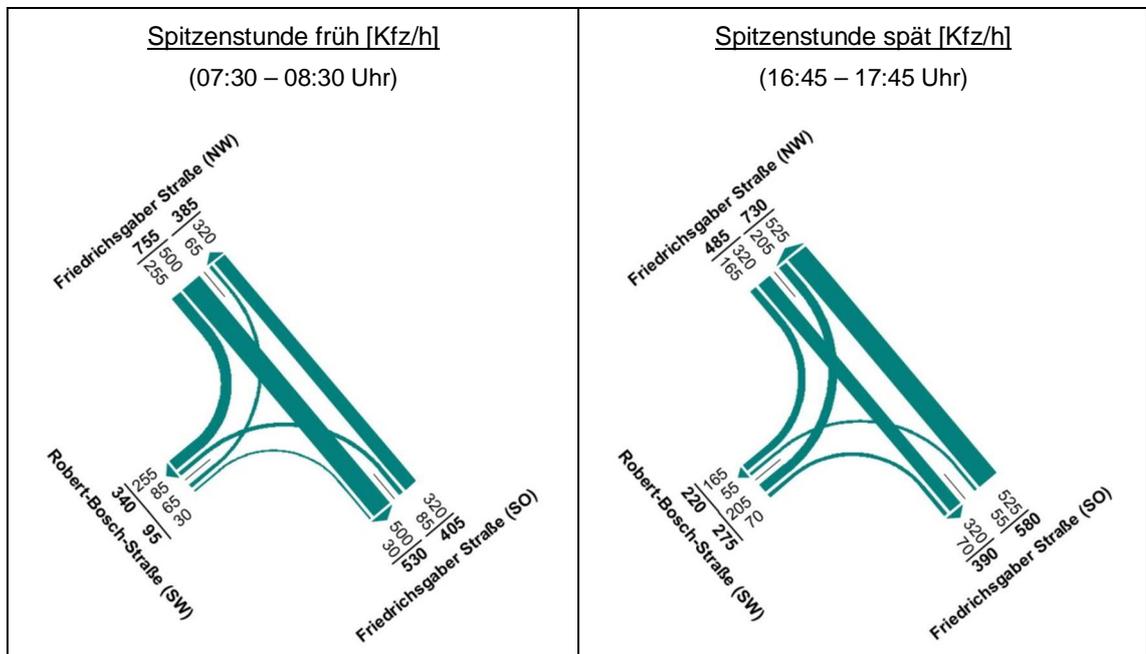


Abbildung 10: Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Robert-Bosch-Straße – Analysebelastungen in den Spitzenstunden

An einem Werktag werden durchschnittlich insgesamt rund 16.500 Kfz am Knotenpunkt abgewickelt. Der SV-Anteil (zGG > 3,5 t) liegt bei etwa 8%. Die Hauptverkehrsbelastungen

sind auf der Friedrichsgaber Straße zu verzeichnen. Bei den Abbiegeströmen dominiert die Relation Gewerbegebiet <> Ellerau.

In den maßgebenden Spitzenstunden früh und spät werden jeweils rund 8% des gesamten Tagesverkehrs abgewickelt. Der SV-Anteil beträgt morgens insgesamt rund 11% und nachmittags 6%.

Das Gewerbegebiet Nord weist in den maßgebenden Spitzenstunden morgens ein deutlich erhöhtes Zielaufkommen auf; nachmittags ist ein nahezu gleichstarker Quell- und Zielverkehr zu registrieren.

Das Tagesverkehrsaufkommen (06:00 – 22:00 Uhr) hat einen Anteil von rund 93% am Gesamtverkehr des Knotenpunktes; der SV-Anteil beträgt knapp 8%. Der Nachtverkehrsanteil (22:00 – 06:00 Uhr) liegt bei etwa 7 % mit einem SV-Anteil von gut 11%.

2.3 Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV)

Auf Grundlage der Zählergebnisse erfolgt eine Hochrechnung auf den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) eines gesamten Jahres unter Berücksichtigung von Ausgleichsfaktoren für Wochentage und saisonale Schwankungen sowohl für den Kfz-Verkehr als auch für den Schwerverkehr [3].

In Abbildung 11 sind die berechneten, auf das Jahr bezogenen Querschnittsbelastungen als DTV-Werte sowie der Tages- und Nachtverkehrsanteil an den maßgebenden Straßenquerschnitten im Untersuchungsbereich ausgewiesen.

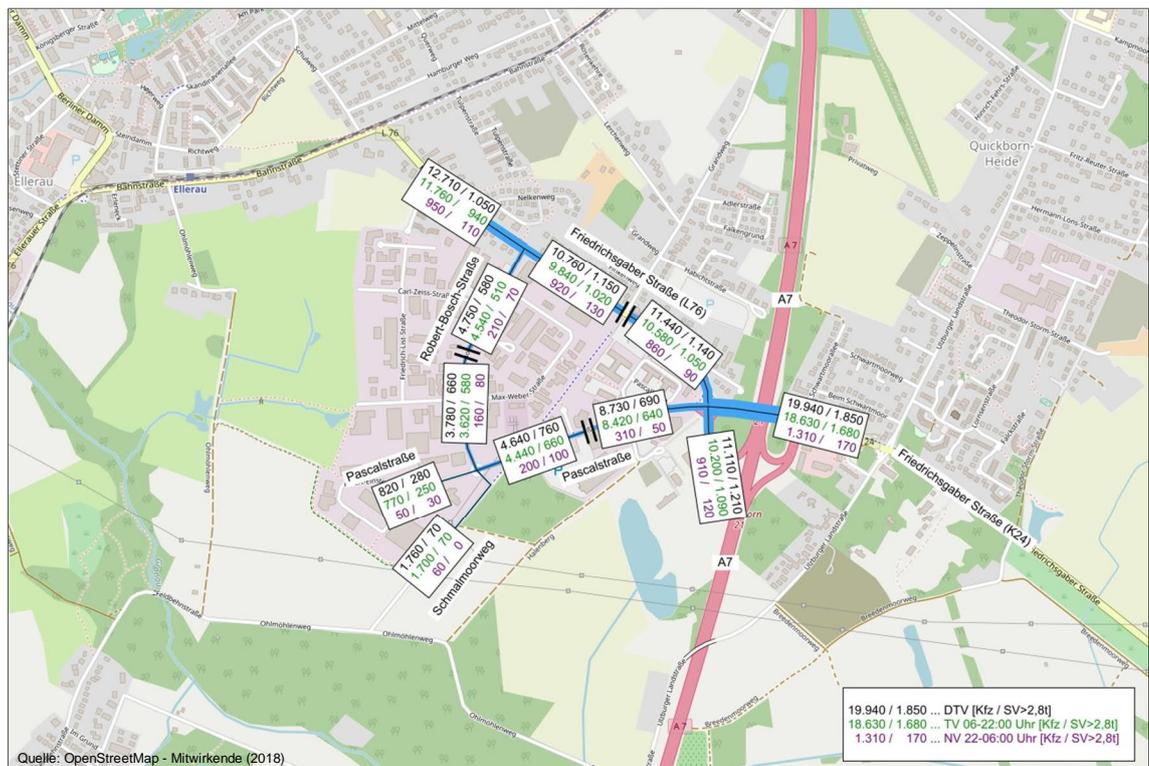


Abbildung 11: Verkehrsanalyse – DTV-Werte (Querschnittsbelastungen)

3 Verkehrsprognose

3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung bis 2030

Grundsätzlich wird die allgemeine Entwicklung des Straßenverkehrs u.a. von demografischen Veränderungen, von der künftigen Motorisierung und Nutzungsintensität der Kfz, der Modal Split – Entwicklung, von neuen gewerblichen Ansiedlungen und auch klein- und großräumigen Verkehrsverlagerungen infolge von Infrastrukturmaßnahmen beeinflusst.

Die Abschätzung der allgemeinen Verkehrsentwicklung im näheren Untersuchungsbereich berücksichtigt folgende Angaben:

- Im Bereich der Stadt Quickborn sind keine größeren konkreten Wohnbauentwicklungen bekannt. Vom zuständigen Fachbereich Stadtentwicklung wird vielmehr durch eine Nachverdichtung im Siedlungsbestand in den nächsten Jahren ein Zuwachs von ca. 1.200 bis 1.500 neuen Wohneinheiten in Aussicht gestellt. Dies bedeutet eine Zunahme um ca. +12 bis +15 %.
- In der angrenzenden Gemeinde Ellerau sind als Entwicklungsvorhaben auch nur verhältnismäßig kleine Wohnbauprojekte geplant. Insgesamt ist nach Aussage der Gemeindeverwaltung aber ein Potenzial für etwa 200 bis 300 zusätzliche Einwohner im Gemeindegebiet (ohne räumliche Verortung) vorhanden. Die Vollnutzung des Gewerbegebietes Ellerau-Ost (Bebauungsplan Nr. 24) [4] erzeugt ebenso voraussichtlich nur sehr geringe Verkehrszuwächse im projektbezogenen Untersuchungsraum.
- Im Rahmen der Verflechtungsprognose 2030 des Bundesverkehrswegeplanes wird für die Region Schleswig-Holstein [5] eine Veränderung des regionalen Quell- und Binnenverkehrsaufkommen im Motorisierten Verkehr von 2010 bis 2030 in einer Spanne von +10 bis +20 % angegeben. Bei einer Annahme von durchschnittlich 15 % entspricht dies einer Verkehrszunahme von 2018 bis 2030 um etwa +9 %. Aus den Prognosen zum Straßengüterverkehr ist bis zum Prognosejahr 2030 eine Steigerung um rund +10 % abzuleiten.
- Ähnliche Entwicklungen werden in den Shell-Pkw-Szenarien bis 2040 [6] angegeben. Demnach steigt die Pkw-Fahrleistung zwischen 2012 bis ca. 2020 um jährlich rund +0,3 %; nach 2020 wird eine stagnierende Entwicklung oder sogar ein leichter Rückgang erwartet.

Unter Berücksichtigung dieser Aspekte ist von einer eher nur geringfügigen Verkehrszunahme der allgemeinen Grundlast (heutiges Aufkommen) auszugehen. Für eine Verkehrsprognose auf der „sicheren Seite“ bzw. zum Ausgleich der Unwägbarkeiten einer Prognose wird projektbezogen für alle auf das Untersuchungsgebiet bezogenen Durchgangsverkehrsströme eine Zunahme um pauschal +10 % in Ansatz gebracht.

Dagegen kann unter besonderer Berücksichtigung der Zählergebnisse aus den Jahren 2011, 2015 und 2018 für den Quell- und Zielverkehr des Gewerbegebietes Nord ohne die geplante Erweiterung eine stagnierende Verkehrsentwicklung (+/-0 %) zugrunde gelegt werden.

3.2 Verkehrserzeugung „Gewerbegebiet Nord, Abschnitt IV“

Das B-Plangebiet Nr. 37, Teil 3 soll nach den aktuellen Planungen als reines Gewerbegebiet mit einer ähnlichen Nutzung wie die Gewerbeflächen im Bereich Pascalstraße/Albert-Einstein-Ring (B-Plangebiet 37, Teil 2) entwickelt werden. Demnach stehen Ansiedlungen von Unternehmen in den Branchen Logistik und Großhandel, aber auch kleinerer Handels- und Produktionsunternehmen im Vordergrund.

Da noch keine konkreten Nutzungen der Flächen im Abschnitt IV des Gewerbegebietes Nord vorliegen, wird die Prognose des zu erwartenden Neuverkehrs auf Grundlage folgender Ansätze und Annahmen durchgeführt:

- ca. 20,2 ha Gesamtfläche (brutto), davon rd. 16,2 ha Gewerbefläche
- im Abgleich mit der Verkehrserzeugung des B-Plangebietes 37, Teil 2 (siehe [2]):
 - 110 Kfz-Fahrten/ha und Werktag
davon 30 Lkw-Fahrten/ha und Werktag (= 27% SV-Anteil mit zGG > 3,5 t)
 - Spitzenstundenanteile

Sph früh:	5% Quellverkehr	13% Zielverkehr
Sph spät:	15% Quellverkehr	4% Zielverkehr
 - Richtungsverteilung (Quell-/Zielverkehr)

werktags:	25% / 30%	in/aus Richtung Ellerau über Robert-Bosch-Straße
	40% / 55%	in/aus Richtung A7-Nord, Norderstedt
	20% / 15%	in/aus Richtung A7-Süd, Hamburg
	15% / 0%	in/aus Richtung Quickborn über Schmalmoorweg
Sph früh:	30% / 25%	in/aus Richtung Ellerau über Robert-Bosch-Straße
	30% / 55%	in/aus Richtung A7-Nord, Norderstedt
	30% / 20%	in/aus Richtung A7-Süd, Hamburg
	10% / 0%	in/aus Richtung Quickborn über Schmalmoorweg
Sph spät:	25% / 50%	in/aus Richtung Ellerau über Robert-Bosch-Straße
	25% / 40%	in/aus Richtung A7-Nord, Norderstedt
	25% / 10%	in/aus Richtung A7-Süd, Hamburg
	25% / 0%	in/aus Richtung Quickborn über Schmalmoorweg

Für das Gewerbegebiet Nord, Abschnitt IV (B-Plangebiet Nr. 37, Teil 3) ist gemäß dieser Ansätze ein Neuverkehrsaufkommen von insgesamt rund 1.800 Kfz-Fahrten pro Werktag (Summe des Quell- und Zielverkehrs) zu prognostizieren. Der Anteil des Schwerverkehrs (zGG > 3,5 t) wird auf 490 Fahrten pro Werktag geschätzt.

In den werktäglichen Spitzenstunden sind Verkehrsstärken morgens von ca. 50 Kfz/h im Quellverkehr und 120 Kfz/h im Zielverkehr bzw. nachmittags von ca. 140 Kfz/h im Quellverkehr und 40 Kfz/h im Zielverkehr zu erwarten. Der SV-Anteil liegt dabei insgesamt bei jeweils knapp unter 20%.

In Abbildung 12 ist die Verteilung des Neuverkehrs auf das Straßennetz im Untersuchungsraum – differenziert nach Tagesverkehr und Verkehrsaufkommen in den maßgebenden Spitzenstunden früh und spät – dargestellt.

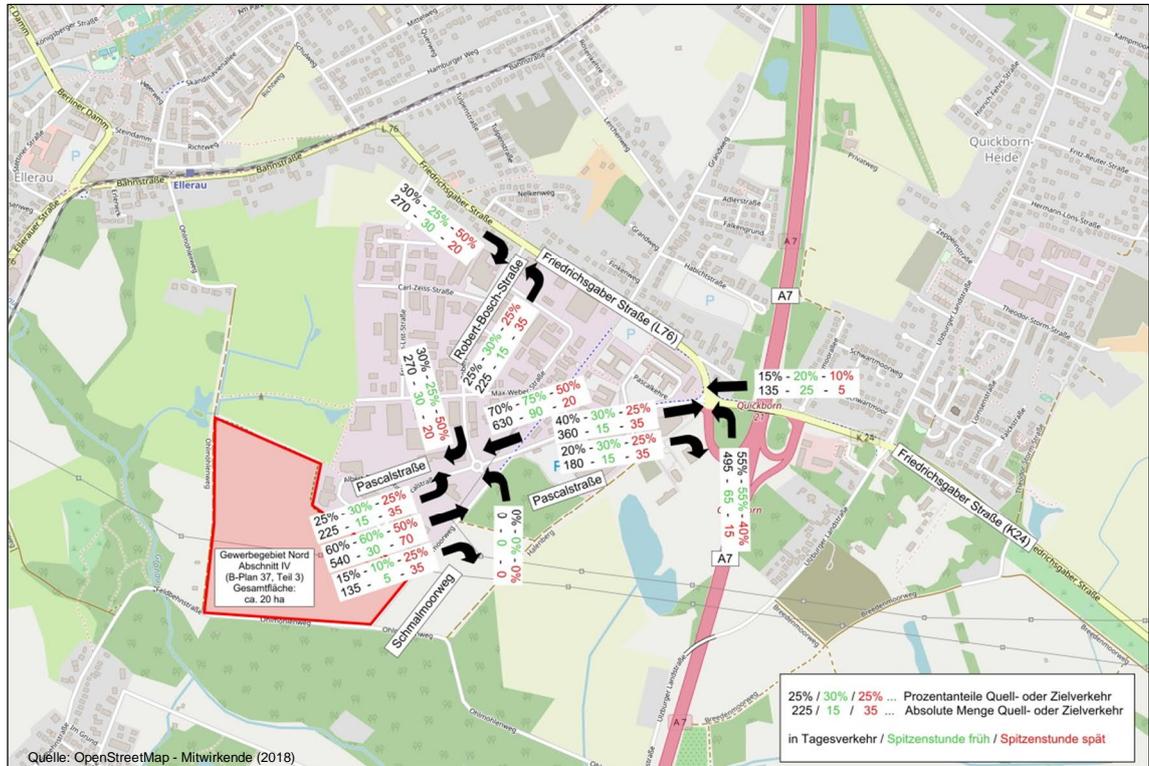


Abbildung 12: Verteilung des Neuverkehrs

3.3 Prognoseplanfall

Durch die Überlagerung der Analysebelastungen mit der allgemeinen Verkehrszunahme im Untersuchungsgebiet und des Neuverkehrs aus dem Bauvorhaben errechnen sich die Verkehrsmengen im Prognoseplanfall.

Die somit zu erwartenden Verkehrsströme an den zu untersuchenden Knotenpunkten sind für die maßgebenden Spitzenstunden in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

In Tabelle 2 ist die prognostizierte Verkehrsentwicklung ausgewiesen.

Knotenpunktbelastungen		DTV _w [Kfz/d]	Spitzenstunde früh [Kfz/h]	Spitzenstunde spät [Kfz/h]		
Friedrichsgaber Straße/ Pascalstraße	2018	29.200	2.530	2.420		
	2030	32.300	+11%	2.830	+12%	2.645
Friedrichsgaber Straße/ Robert-Bosch-Straße	2018	16.400	1.260	1.340		
	2030	17.900	+9%	1.380	+10%	1.480

Tabelle 2: Gesamtverkehrsaufkommen und -entwicklung an den Knotenpunkten

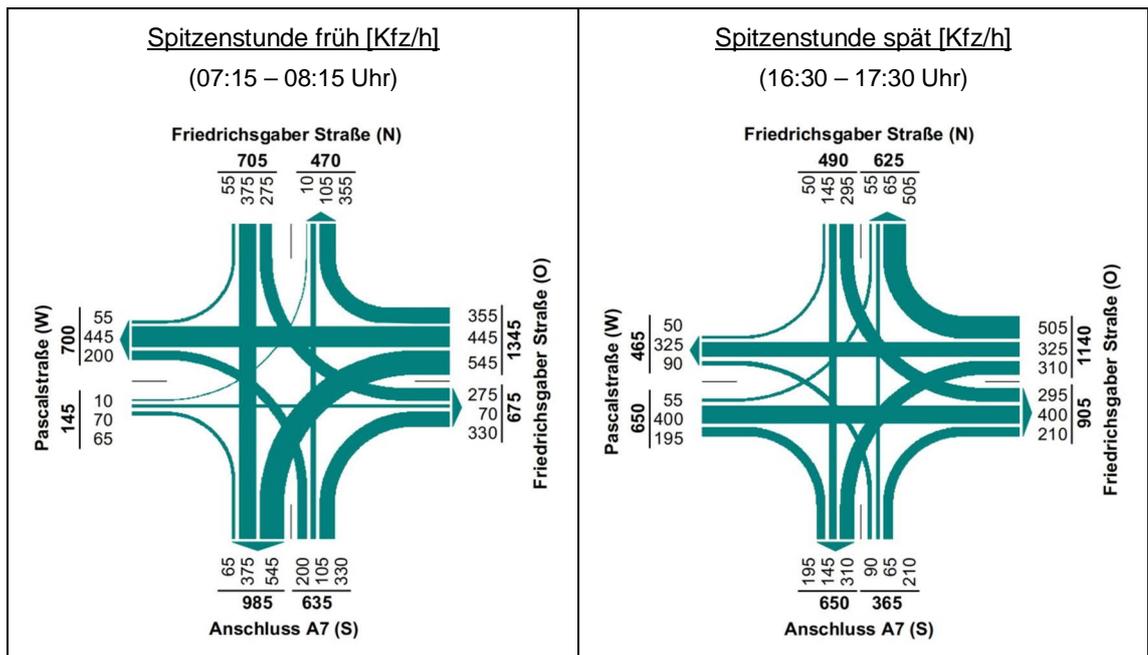


Abbildung 13: Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Pascalstraße/A7-AS Quickborn, Rampe West – Prognosebelastungen in den Spitzenstunden

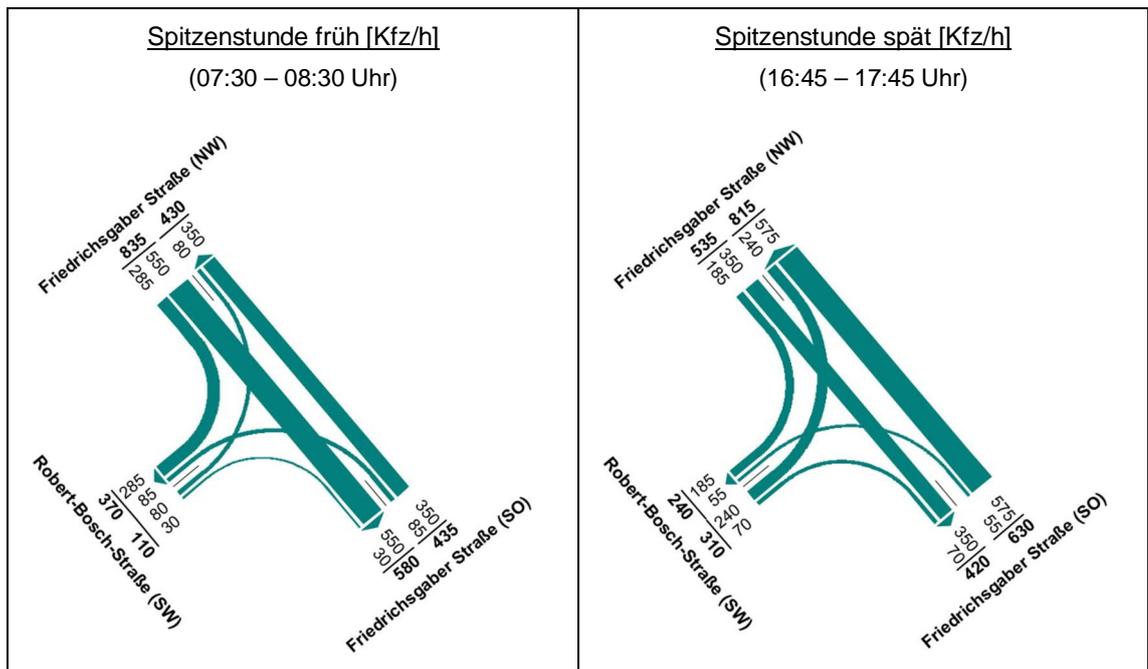


Abbildung 14: Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Robert-Bosch-Straße – Prognosebelastungen in den Spitzenstunden

Die auf das Prognosejahr 2030 bezogenen Querschnittsbelastungen sind in Abbildung 15 als DTV-Werte sowie differenziert nach Tages- und Nachtverkehr mit den entsprechenden SV-Anteilen > 2,8 t zGG ausgewiesen.

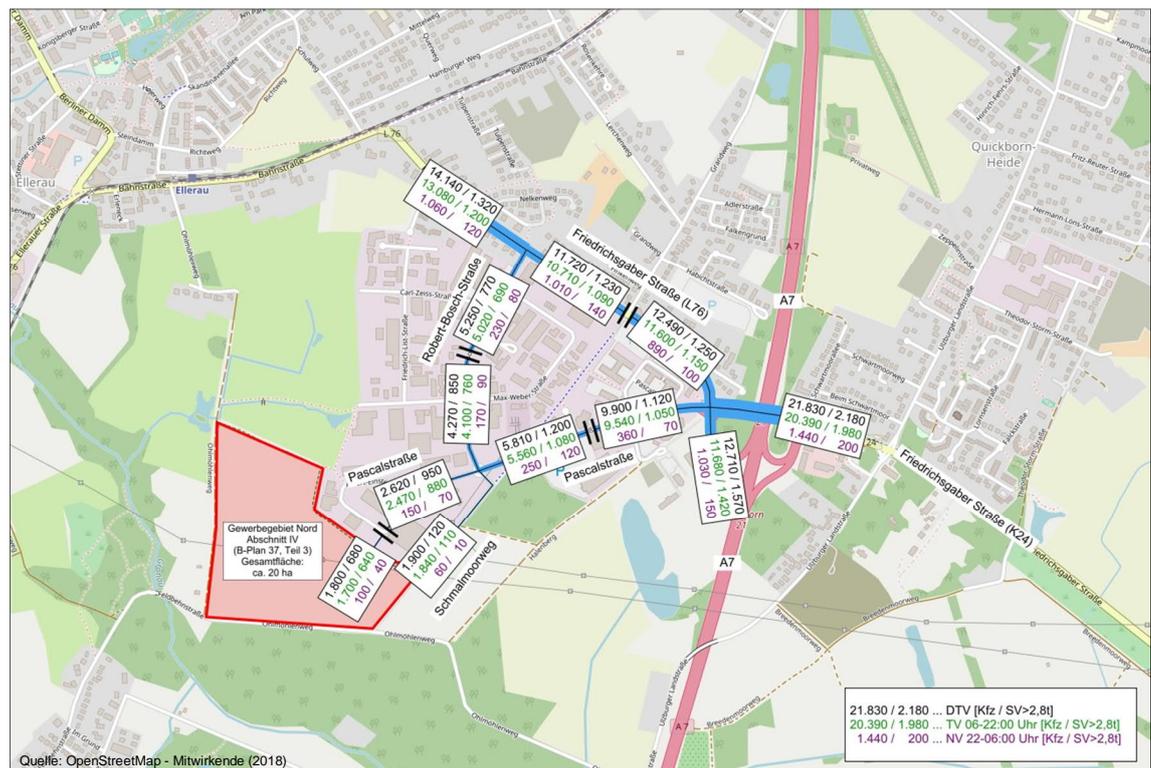


Abbildung 15: Prognoseplanfall 2030 – DTV-Werte (Querschnittsbelastungen)

4 Verkehrstechnische Bewertung nach HBS

Die überschlägige Bemessung und verkehrstechnische Bewertung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte erfolgt auf Grundlage des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen für signalisierte Knotenpunkte (HBS 2015) [7]. Zur Bewertung der Verkehrsabwicklung wird das Programmsystem Lisa+ [8] verwendet.

Maßgebliches Kriterium für die Qualitätsbeurteilung der Verkehrsabwicklung ist nach HBS die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge. Der Verkehrsablauf wird dabei durch die Qualitätsstufen (QSV) für die einzelnen Verkehrsströme im Wertebereich A...sehr gut bis F...ungenügend (überlastet) beschrieben. Grundsätzlich kennzeichnet die Qualitätsstufe D bei ausreichender Verkehrsqualität einen noch stabilen Verkehrszustand, weshalb sie in der Regel als mindestens erreichbare Verkehrsqualität angegeben wird.

QSV	Wartezeiten (bzw. Sättigungsgrad x)		Beschreibung des Verkehrsablaufes	
	Kfz	Rad ¹ /Fuß		
A	≤ 20 s	≤ 30 s	sehr gut	nahezu keine Behinderungen; sehr geringe Wartezeiten
B	≤ 35 s	≤ 40 s	gut	geringe Beeinflussung der wartepflichtigen Kraftfahrzeuge
C	≤ 50 s	≤ 55 s	zufrieden- stellend	spürbare Wartezeiten; geringe, kurzzeitige Staubildungen
D	≤ 70 s	≤ 70 s	ausreichend	höhere Wartezeiten, Staubildung; noch stabiler Verkehrszustand
E	> 70 s	≤ 85 s	mangelhaft	Kapazität wird erreicht: hohe Wartezeiten, erhebliche Staubildung
F	x ≥ 1	> 85 s	ungenügend	Überlastung: sehr hohe Wartezeiten, ständig zunehmender Stau

1 ...Grenzwerte gelten für den Radverkehr auch bei gemeinsamer Führung mit Kfz auf der Fahrbahn

Tabelle 3: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten [7]

Die Staulänge N kann ebenfalls als Qualitätskriterium maßgebend werden, wenn die Gefahr besteht, dass z.B. andere Verkehrsströme beeinträchtigt werden. Außerdem charakterisieren verbleibende Rückstaus nach „Grün-Ende“ einen stockenden, zähfließenden Verkehrsablauf bis hin zum Stop-and-Go-Verkehr.

Die zu untersuchenden Knotenpunkte sind zurzeit verkehrabhängig gesteuert. Die Bewertungen beziehen sich jeweils auf die Festzeitprogramme in den Hauptverkehrszeiten morgens und nachmittags mit einer Umlaufzeit von $T_u = 90$ s [9]/ [10]. Mögliche Verbesserungen im Verkehrsablauf durch die Schaltung verkehrabhängiger Programme werden durch eine „manuelle Optimierung“ der Festzeitsteuerung (Anpassung der Freigabezeiten) berücksichtigt.

4.1 Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Pascalstraße / A7-AS Quickborn, Rampe West

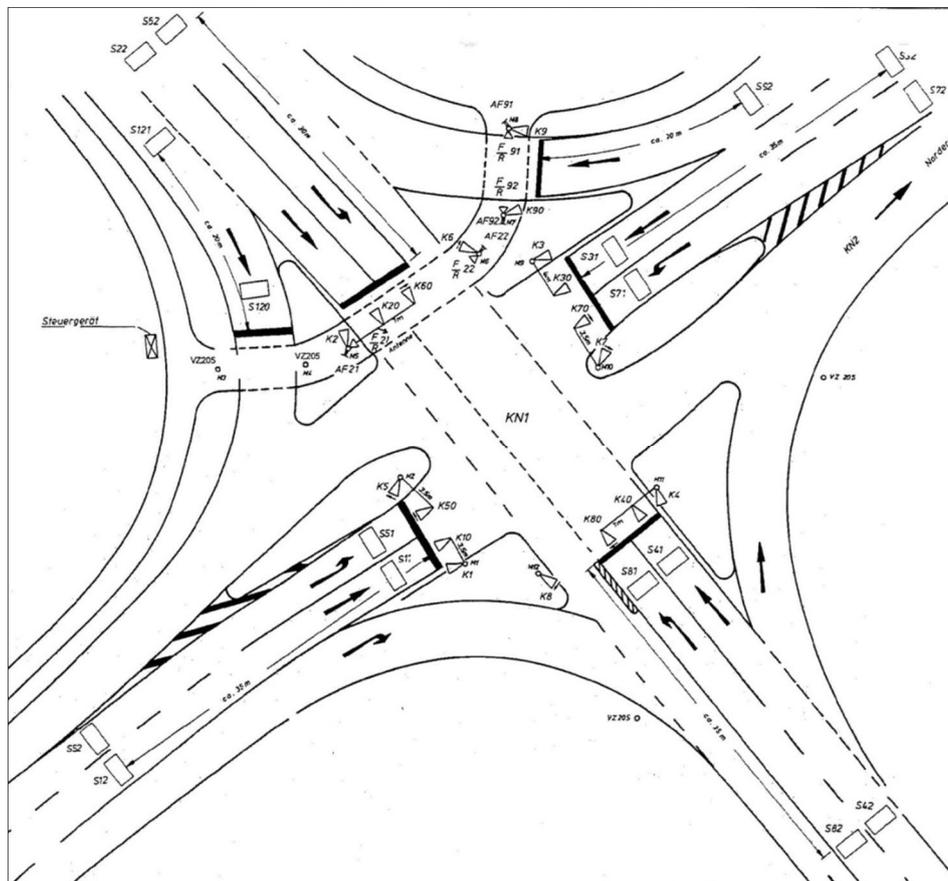


Abbildung 16: Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Pascalstraße/A7-AS Quickborn, Rampe West – Signallageplan

Knotenpunktausbau und Verkehrsqualität in den Spitzenstunden (siehe Anlage 1)	Analyse 2018		Planfall 2030	
	früh	spät	früh	spät
Bestand	E	D	F*	F*
Optimierung der Aufschaltung	D		D	C

*... ohne Leistungsfähigkeitsnachweis

Tabelle 4: Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Pascalstraße/A7-AS Quickborn, Rampe West – Verkehrstechnische Bewertung

Am signalisierten Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Pascalstraße/A7-AS Quickborn, Rampe West [9] ist bei den aktuellen Belastungen und normalen Verkehrsverhältnissen (bspw. keine Behinderungen auf der A1) in den Hauptverkehrszeiten morgens und nachmittags durch eine Optimierung der Aufschaltung bzw. die verkehrsabhängige Steuerung eine qualitativ ausreichende Verkehrsabwicklung zu beobachten. Die Leistungsfähigkeitsberechnungen in Anlage 1 weisen für beide Zeitbereiche die Qualitätsstufe D aus.

Zur Gewährleistung einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität auch bei den prognostizierten Knotenstrombelastungen im Planfall 2030 sind lediglich verkehrstechnische Maßnahmen erforderlich: Die hinterlegten Festzeitprogramme und gegebenenfalls die

Parameter der verkehrsabhängigen Steuerung sind an die Verkehrsentwicklung anzupassen.

In den absoluten Spitzenstunden sind fahrstreifenbezogene Auslastungen von maximal knapp über 80% (früh) bzw. 75% (spät) zu erwarten. Somit sind noch gewisse Kapazitätsreserven vorhanden, so dass auch bei den üblichen Aufkommensschwankungen oder bei einer geringen Abweichung der Verkehrsprognose ein stabiler Verkehrszustand im Wertebereich der Qualitätsstufe D gewährleistet werden kann.

4.2 Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Robert-Bosch-Straße

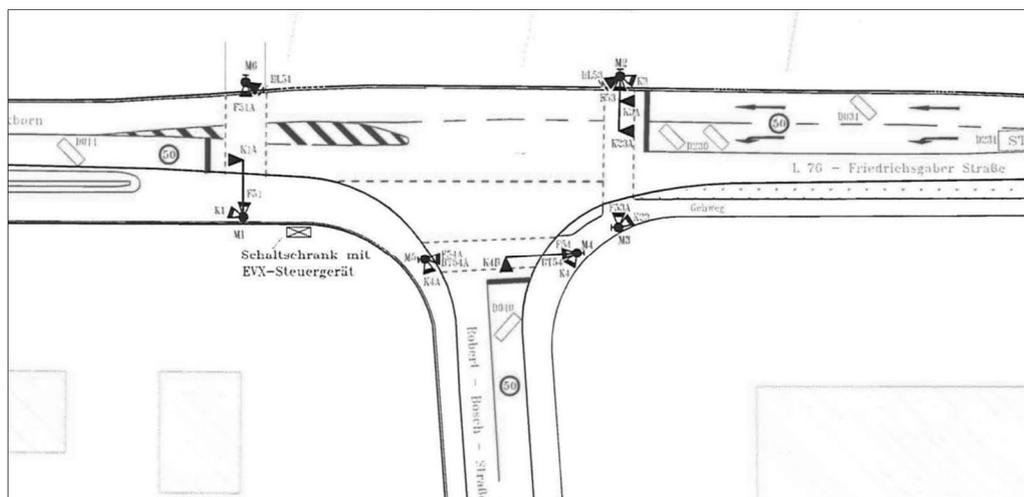


Abbildung 17: Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Robert-Bosch-Straße – Signallageplan

Knotenpunktausbau und Verkehrsqualität in den Spitzenstunden (siehe Anlage 2)	Analyse 2018		Planfall 2030	
	früh	spät	früh	spät
Bestand	C	C	C	C

Tabelle 5: Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Robert-Bosch-Straße – Verkehrstechnische Bewertung

Der vorhandene Ausbau am Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Pascalstraße mit der aktuellen Signalisierung [10] ist sowohl heute als auch in Zukunft ausreichend leistungsfähig. Gemäß den Berechnungsergebnissen (siehe Anlage 2) ist der Verkehrsablauf in den maßgebenden Spitzenstunden mit einer Verkehrsqualität im Wertebereich der Stufe C zu beschreiben. Je nach tatsächlicher Verkehrsentwicklung sind gegebenenfalls die Freigabezeiten bzw. die Parameter der verkehrsabhängigen Steuerung anzupassen.

Bei fahrstreifenbezogenen Auslastungen in den Hauptverkehrszeiten morgens und nachmittags von knapp 65% sind im Prognosejahr 2030 auch noch ausreichende Kapazitätsreserven vorhanden, um die üblichen täglichen bzw. stündlichen Verkehrsschwankungen qualitätsgerecht auffangen zu können.

5 Zusammenfassung und Fazit

Die Stadt Quickborn und die Wirtschaftsförderungs- und Entwicklungsgesellschaft des Kreises Pinneberg mbH (WEP) planen die Erweiterung des Gewerbegebietes Nord im Stadtteil Quickborn-Heide.

Die ca. 20,2 ha große Erweiterungsfläche (brutto) soll nach dem aktuellen Planungsstand als reines Gewerbegebiet mit einer ähnlichen Nutzung wie die vorhandenen Gewerbeflächen im Bereich Pascalstraße/Albert-Einstein-Ring (Logistik und Großhandel sowie kleinere Handels- und Produktionsunternehmen) entwickelt werden.

Die Anbindung der neuen, etwa 16,2 ha umfassenden Gewerbeflächen erfolgt direkt an die Pascalstraße am südwestlichen Ende, so dass die Erschließung vollständig über das Bestandsgebiet und nahezu ausnahmslos über die Friedrichsgaber Straße erfolgt.

Im Rahmen des Bauleitverfahrens zum B-Plan Nr. 37, Teil 3 / 7. Änderung des Flächennutzungsplanes der Stadt Quickborn werden in der vorliegenden Untersuchung die straßenverkehrlichen Auswirkungen an den beiden signalisierten Knotenpunkten Friedrichsgaber Straße (L76)/Pascalstraße/A7-AS Quickborn, Rampe West und Friedrichsgaber Straße (L76)/Robert-Bosch-Straße analysiert und die künftige Verkehrsabwicklung bewertet.

Außerdem werden die erforderlichen verkehrlichen Kenngrößen im Untersuchungsbereich für nachfolgende lärmtechnische Untersuchungen ausgewiesen.

Zur Aktualisierung der Datengrundlagen wurden Verkehrserhebungen am Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße/Robert-Bosch-Straße und an den Querschnitten Friedrichsgaber Straße (nördlich von der A7-AS Quickborn) sowie Pascalstraße vor dem Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße und westlich des Knotenpunktes Robert-Bosch-Straße durchgeführt.

Das Neuverkehrsaufkommen des geplanten Gewerbegebietes Nord, Abschnitt IV wird insgesamt auf rund 1.800 Kfz-Fahrten pro Werktag (Summe des Quell- und Zielverkehrs) prognostiziert. Der Anteil des Schwerverkehrs (zGG > 3,5 t) liegt etwa bei rund 27%. In den maßgebenden Spitzenstunden ist ein Mehrverkehr von insgesamt ca. 170 Kfz/h (morgens) bzw. von rd. 180 Kfz/h (nachmittags) zu erwarten.

Die durchgeführten Leistungsfähigkeitsnachweise zeigen, dass an beiden Knotenpunkten Friedrichsgaber Straße/Pascalstraße/A7-AS Quickborn, Rampe West und Friedrichsgaber Straße/Robert-Bosch-Straße auch nach der Erweiterung des Gewerbegebiets Nord eine mindestens ausreichende Verkehrsqualität (QSV = D) gewährleistet werden kann. Bei dem jetzigen Ausbauzustand sind je nach tatsächlicher Verkehrsentwicklung lediglich verkehrstechnische Maßnahmen erforderlich wie bspw. die Anpassung der Freigabezeiten in der Festzeitsteuerung oder der Parameter der verkehrsabhängigen Steuerung.

Im Ergebnis der Untersuchung kann somit festgehalten werden, dass auch zukünftig eine leistungs- und qualitätsgerechte Erschließung des gesamten Gewerbegebietes ohne zusätzliche bauliche Maßnahmen sichergestellt ist.

Literaturverzeichnis

- [1] Masuch + Olbrisch Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, Stadt Quickborn - Netzuntersuchungen, Teil: Ergebnisse der Verkehrserhebung, Oststeinbek, 2011.
- [2] Masuch + Olbrisch Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, Stadt Quickborn - Verkehrserhebungen 2016, Oststeinbek, 2016.
- [3] Arnhold, M., Dahme, J., Hedeler, M., Wöppel, H.-D., Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitzählungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten, Forschung Straßenbau und Verkehrstechnik, 2008.
- [4] SBI Beratende Ingenieure für Bau - Verkehr - Vermessung GmbH, Gutachterliche Stellungnahme zum Bebauungsplan Nr. 24 "Erweiterung des Gewerbegebiets Ellerau-Ost", Hamburg, 2015.
- [5] Intraplan Consult GmbH (u.a.), Verkehrsverflechtungsprognose 2030 - Los 3: Erstellung der Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen unter Berücksichtigung des Luftverkehrs - Forschungsbericht FE-Nr.: 96.0981/2011, München, 2014.
- [6] Shell Deutschland Oil GmbH (Hrsg.), Shell PKW-Szenarien bis 2040 - Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität, Hamburg, 2014.
- [7] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS - Teil S Stadtstraßen, Köln, 2015.
- [8] Schlothauer & Wauer GmbH - Ingenieurgesellschaft für Straßenwesen, Lisa+ - Planungssoftware für Lichtsignalanlagen im Straßenverkehr (Version 6.1.1), Berlin, 2017.
- [9] Siemens AG, Friedrichsgaber Straße/A7-Anschluss West: Verkehrstechnische Unterlagen CVS202, Hamburg, 18.10.2006.
- [10] Stührenberg GmbH, LSA L76 - Friedrichsgaber Straße/Robert-Bosch-Straße: Signaltechnische Unterlagen, Gera, August 2013.

Anlagenverzeichnis

Leistungsfähigkeitsnachweise nach HBS für den Verkehrsablauf in den maßgebenden Spitzenstunden früh und spät

**Anlage 1 Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Pascalstraße /
A7-AS Quickborn, Rampe West**

- 1.1 Analyse (Bestand)
- 1.2 PF 2030 (mit GE Nord IV)

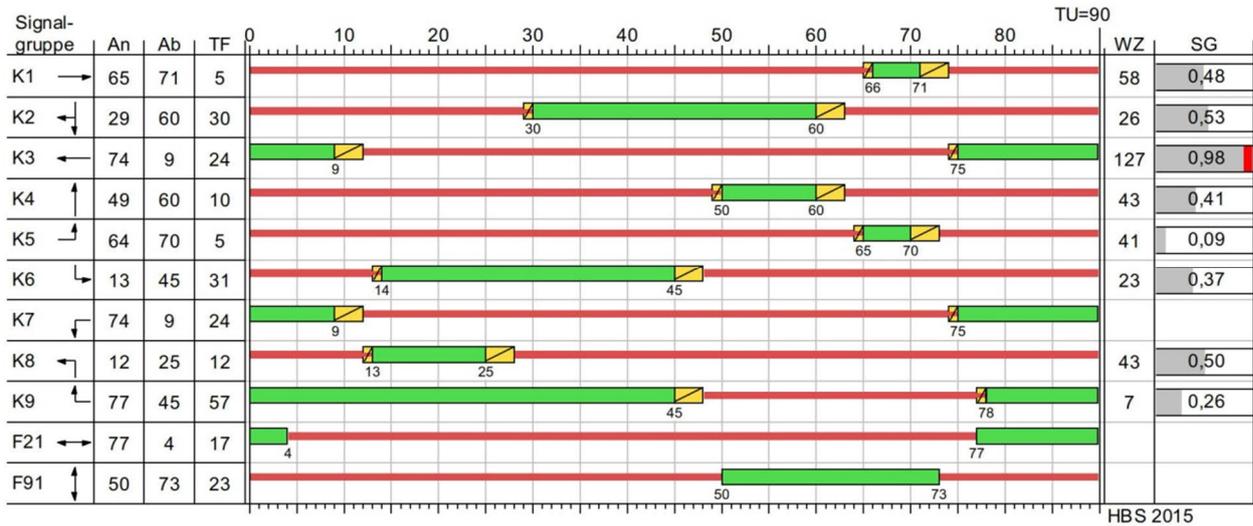
Anlage 2 Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Robert-Bosch-Straße

- 2.1 Analyse (Bestand)
- 2.2 PF 2030 (mit GE Nord IV)

Anlage 3 Legende der HBS-Bewertungstabellen

Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Pascalstraße / A7-AS Quickborn, Rampe West

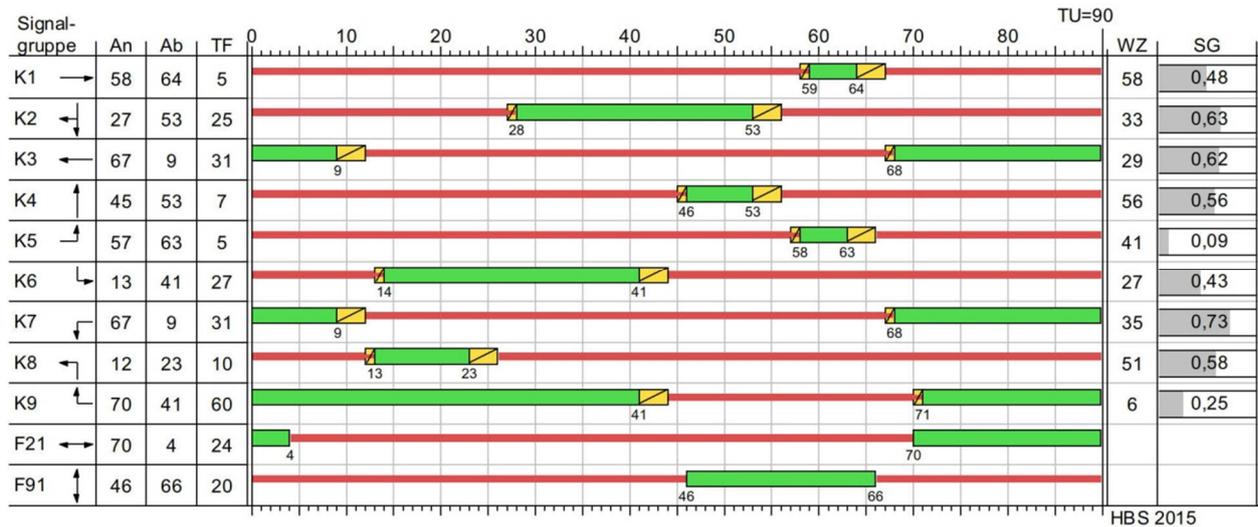
Bewertung Analyse – Spitzenstunde früh (aktuelle Aufschaltung)



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]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV		
1	1	↙	K2	30	31	60	0,344	55	1,375	1,899	1896	-	16	652	0,084	20,223	0,051	0,980	2,654	16,800	B		
	2	↓	K2	30	31	60	0,344	340	8,500	1,912	1883	-	16	648	0,525	27,400	0,678	7,483	12,109	77,159	B		
	3	↘	K6	31	32	59	0,356	250	6,250	1,913	1882	-	17	670	0,373	23,385	0,347	4,988	8,765	55,903	B		
2	1	↗	K9	57	58	33	0,644	320	8,000	1,881	1914	-	31	1233	0,260	7,434	0,200	3,621	6,839	42,881	A		
	2	←	K3	24	25	66	0,486	420	10,500	1,877	1918	-	23	932	0,982	127,301	27,069	49,561	61,467	384,660	E		
	3	↘	K7	24	25	66	0,278	495	12,375	1,876	1919	x								192,924			
3	3	←	K8	12	13	78	0,144	135	3,375	1,901	1894	-	7	273	0,495	43,258	0,588	3,699	6,952	44,048	C		
	2	↑	K4	10	11	80	0,122	95	2,375	1,899	1896	-	6	231	0,411	42,879	0,408	2,603	5,332	33,752	C		
4	1	↗																					
	3	↗	K5	5	6	85	0,067	10	0,250	2,205	1633	-	3	109	0,092	41,265	0,056	0,291	1,203	8,842	C		
	2	→	K1	5	6	85	0,067	55	1,375	2,119	1699	-	3	114	0,482	57,690	0,545	1,871	4,184	29,547	D		
	1	↘																					
Knotenpunktssummen:								2175						4862									
Gewichtete Mittelwerte:															0,640	68,337							

Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Pascalstraße / A7-AS Quickborn, Rampe West

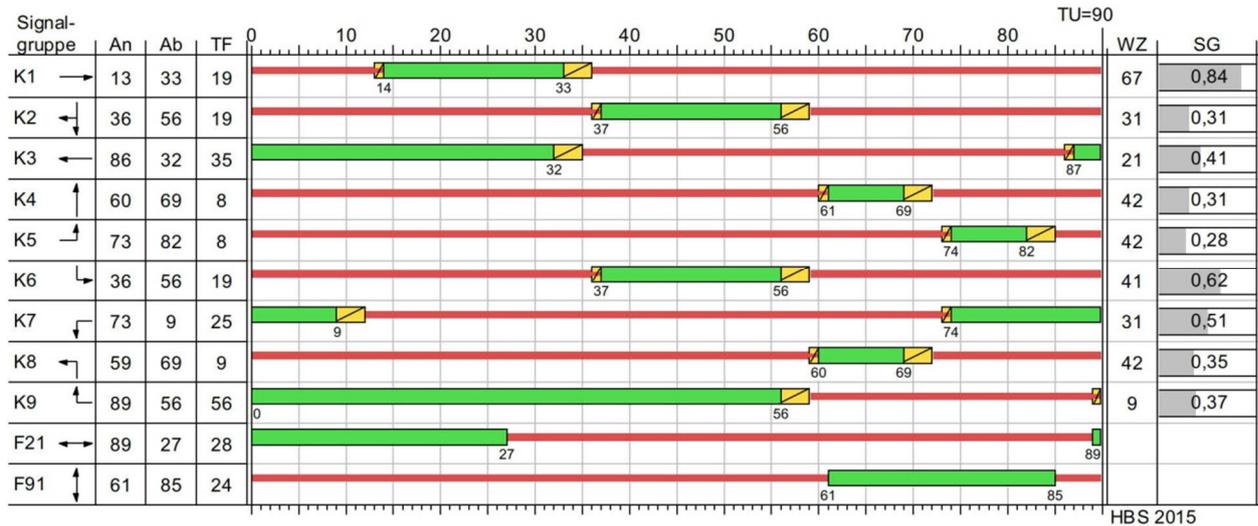
Bewertung Analyse – Spitzenstunde früh (Optimierung der Freigabezeiten)



Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ta [s]	ts [s]	fa	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	NMS,95>nk	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	NGE [Kfz]	NMS [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	Lx [m]	QSV	
1	1	↙	K2	25	26	65	0,289	55	1,375	1,899	1896	-	14	548	0,100	23,832	0,062	1,069	2,818	17,838	B	
	2	↓	K2	25	26	65	0,289	340	8,500	1,912	1883	-	14	544	0,625	34,884	1,076	8,452	13,369	85,187	B	
	3	↘	K6	27	28	63	0,311	250	6,250	1,913	1882	-	15	585	0,427	27,348	0,441	5,407	9,340	59,571	B	
2	1	↖	K9	60	61	30	0,678	320	8,000	1,881	1914	-	32	1298	0,247	6,120	0,186	3,280	6,343	39,771	A	
	2	←	K3	31	32	59	0,356	420	10,500	1,877	1918	-	17	683	0,615	29,319	1,029	9,686	14,950	93,557	B	
	3	↙	K7	31	32	59	0,356	495	12,375	1,876	1919	-	17	683	0,725	35,070	1,881	12,623	18,632	116,487	C	
3	3	↖	K8	10	11	80	0,122	135	3,375	1,901	1894	-	6	231	0,584	50,863	0,867	4,058	7,465	47,298	D	
	2	↑	K4	7	8	83	0,089	95	2,375	1,899	1896	-	4	169	0,562	55,864	0,777	3,055	6,011	38,050	D	
	1	↗																				
4	3	↗	K5	5	6	85	0,067	10	0,250	2,205	1633	-	3	109	0,092	41,265	0,056	0,291	1,203	8,842	C	
	2	→	K1	5	6	85	0,067	55	1,375	2,119	1699	-	3	114	0,482	57,690	0,545	1,871	4,184	29,547	D	
	1	↘																				
Knotenpunktssummen:								2175						4964								
Gewichtete Mittelwerte:															0,543	30,988						

Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Pascalstraße / A7-AS Quickborn, Rampe West

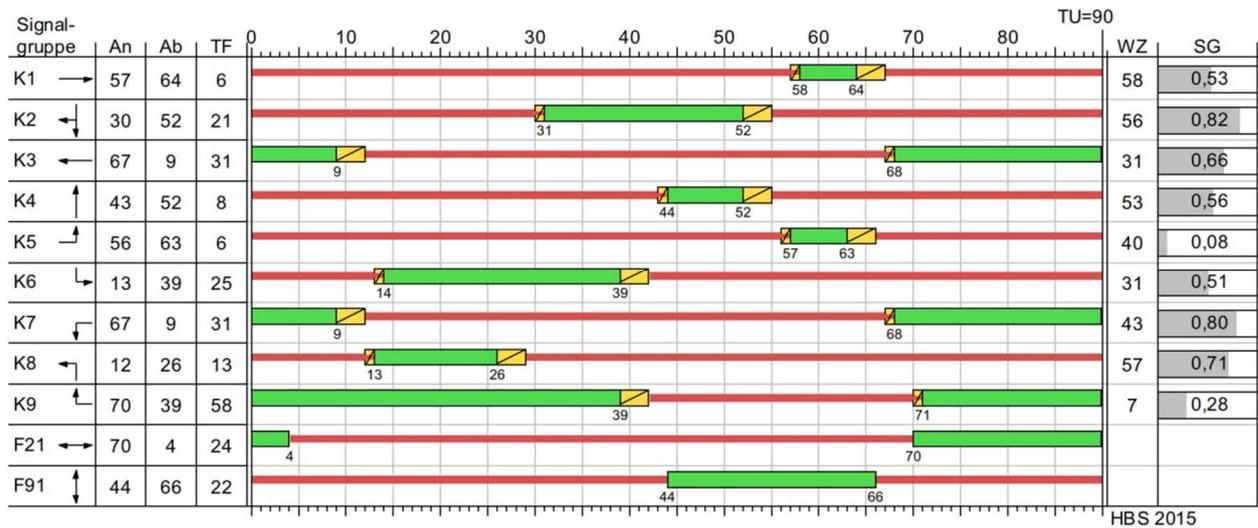
Bewertung Analyse – Spitzenstunde spät (aktuelle Aufschaltung)



Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ta [s]	ts [s]	fa	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	NMS,95>nk	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	NGE [Kfz]	NMS [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	Lx [m]	QSV	
1	1	↙	K2	19	20	71	0,222	50	1,250	1,881	1914	-	11	425	0,118	28,605	0,075	1,074	2,827	17,725	B	
	2	↓	K2	19	20	71	0,222	130	3,250	1,883	1912	-	11	424	0,307	31,387	0,254	2,967	5,880	36,903	B	
	3	↘	K6	19	20	71	0,222	265	6,625	1,881	1914	-	11	425	0,624	40,639	1,065	7,048	11,538	72,343	C	
2	1	↗	K9	56	57	34	0,633	460	11,500	1,852	1944	-	31	1231	0,374	8,962	0,349	5,879	9,980	61,617	A	
	2	←	K3	35	36	55	0,400	320	8,000	1,854	1942	-	19	777	0,412	21,311	0,413	6,160	10,358	64,012	B	
	3	↘	K7	25	26	65	0,289	285	7,125	1,852	1944	-	14	562	0,507	30,658	0,625	6,561	10,893	67,253	B	
3	3	↙	K8	9	10	81	0,111	75	1,875	1,854	1942	-	5	216	0,347	42,089	0,306	2,040	4,456	27,538	C	
	2	↑	K4	8	9	82	0,100	60	1,500	1,868	1927	-	5	193	0,311	42,432	0,258	1,651	3,824	23,816	C	
	1	↗																				
4	3	↗	K5	8	9	82	0,100	55	1,375	1,825	1973	-	5	197	0,279	41,516	0,220	1,493	3,559	21,653	C	
	2	→	K1	19	20	71	0,222	365	9,125	1,829	1968	-	11	437	0,835	66,783	4,048	12,763	18,805	114,635	D	
	1	↘																				
Knotenpunktssummen:								2065					4887									
Gewichtete Mittelwerte:															0,496	33,085						

Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Pascalstraße / A7-AS Quickborn, Rampe West

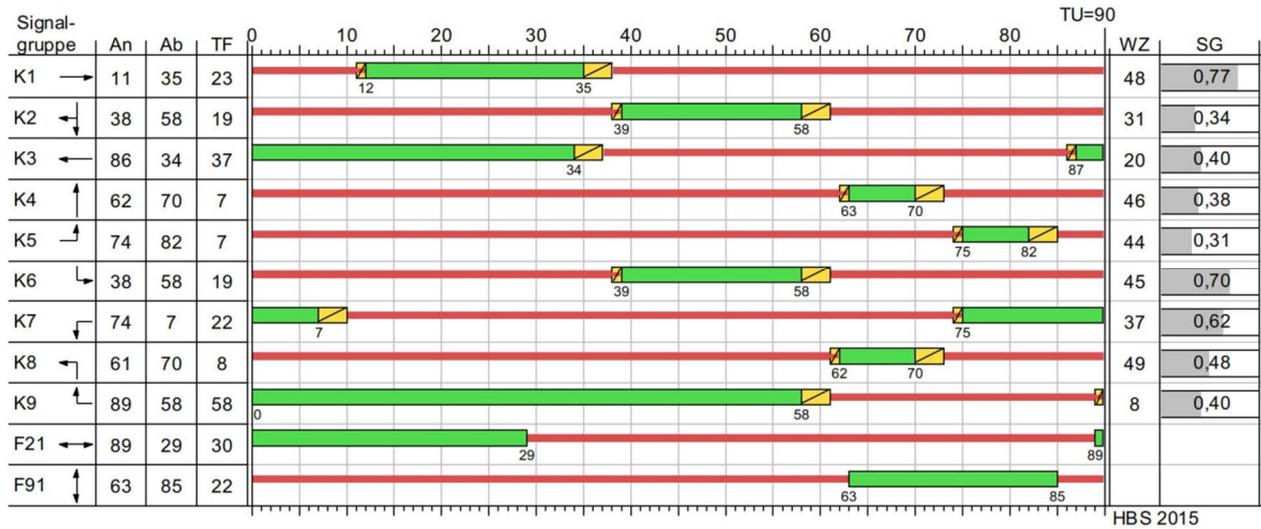
Bewertung PF 2030 – Spitzenstunde früh (Optimierung der Freigabezeiten)



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]	N _{MS,95>PK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV		
1	1	↙	K2	21	22	69	0,244	55	1,375	1,899	1896	-	12	463	0,119	27,071	0,075	1,146	2,956	18,711	B		
	2	↓	K2	21	22	69	0,244	375	9,375	1,912	1883	-	11	459	0,817	59,715	3,518	12,370	18,318	116,722	D		
	3	↘	K6	25	26	65	0,289	275	6,875	1,913	1882	-	14	544	0,506	30,761	0,622	6,347	10,608	67,658	B		
2	1	↖	K9	58	59	32	0,656	355	8,875	1,879	1916	-	31	1257	0,282	7,178	0,225	3,971	7,341	45,984	A		
	2	←	K3	31	32	59	0,356	445	11,125	1,894	1901	-	17	677	0,657	31,130	1,273	10,625	16,138	101,863	B		
	3	↙	K7	31	32	59	0,356	545	13,625	1,877	1918	-	17	683	0,798	42,804	3,175	15,431	22,075	138,145	C		
3	3	↖	K8	13	14	77	0,156	200	5,000	1,989	1810	-	7	282	0,709	56,786	1,625	6,370	10,638	70,530	D		
	2	↑	K4	8	9	82	0,100	105	2,625	1,903	1892	-	5	189	0,556	53,072	0,760	3,262	6,317	40,062	D		
	1	↗																					
4	3	↗	K5	6	7	84	0,078	10	0,250	2,205	1633	-	3	127	0,079	39,852	0,048	0,280	1,175	8,636	C		
	2	→	K1	6	7	84	0,078	70	1,750	2,128	1692	-	3	132	0,530	58,203	0,671	2,354	4,949	35,098	D		
	1	↘																					
Knotenpunktssummen:								2435						4813									
Gewichtete Mittelwerte:															0,623	38,387							

Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Pascalstraße / A7-AS Quickborn, Rampe West

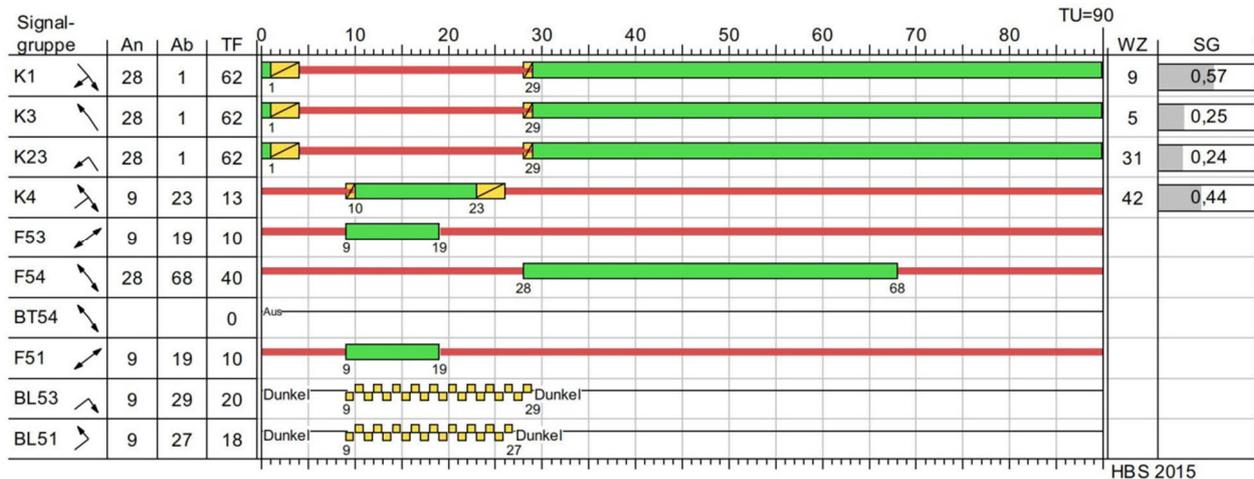
Bewertung PF 2030 – Spitzenstunde spät (Optimierung der Freigabezeiten)



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]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV		
1	1	↙	K2	19	20	71	0,222	50	1,250	1,881	1914	-	11	425	0,118	28,605	0,075	1,074	2,827	17,725	B		
	2	↓	K2	19	20	71	0,222	145	3,625	1,885	1910	-	11	424	0,342	32,023	0,300	3,352	6,448	40,506	B		
	3	↘	K6	19	20	71	0,222	295	7,375	1,883	1912	-	11	424	0,696	45,375	1,550	8,336	13,219	82,962	C		
2	1	↖	K9	58	59	32	0,656	505	12,625	1,854	1942	-	32	1274	0,396	8,282	0,385	6,252	10,481	64,773	A		
	2	←	K3	37	38	53	0,422	325	8,125	1,858	1938	-	20	818	0,397	19,762	0,387	6,028	10,180	63,035	A		
	3	↙	K7	22	23	68	0,256	310	7,750	1,852	1944	-	12	498	0,622	37,282	1,059	7,917	12,676	78,262	C		
3	3	↖	K8	8	9	82	0,100	90	2,250	1,904	1891	-	5	189	0,476	48,520	0,538	2,664	5,424	34,432	C		
	2	↑	K4	7	8	83	0,089	65	1,625	1,863	1932	-	4	172	0,378	46,014	0,352	1,884	4,205	26,113	C		
	1	↗																					
4	3	↗	K5	7	8	83	0,089	55	1,375	1,825	1973	-	4	176	0,313	43,756	0,261	1,550	3,656	22,243	C		
	2	→	K1	23	24	67	0,267	400	10,000	1,858	1938	-	13	517	0,774	48,365	2,569	11,808	17,620	109,103	C		
	1	↘																					
Knotenpunktssummen:								2240						4917									
Gewichtete Mittelwerte:															0,525	31,577							

Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Robert-Bosch-Straße

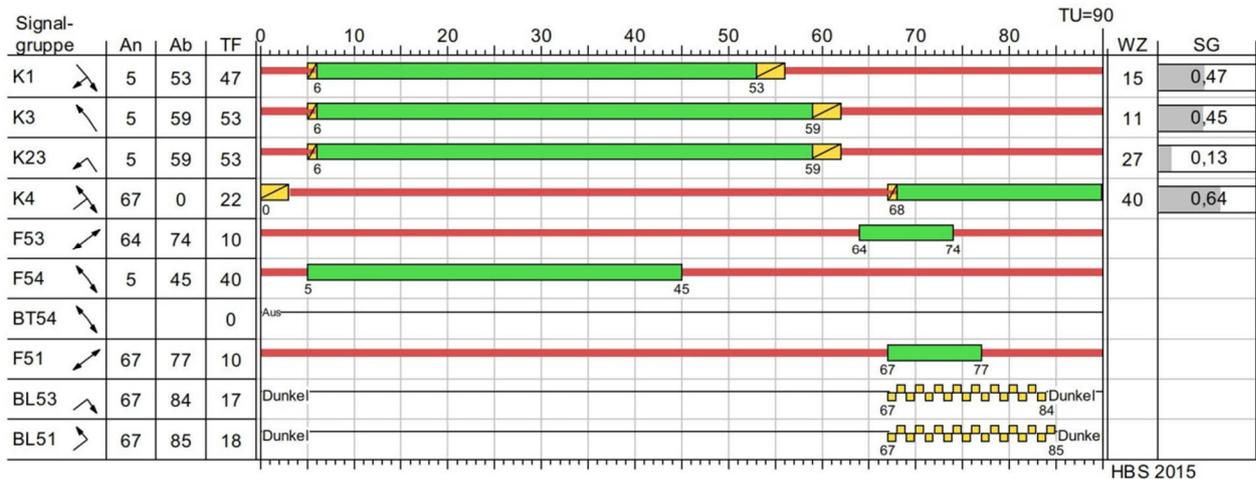
Bewertung Analyse – Spitzenstunde früh (aktuelle Aufschaltung)



Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t ₈ [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{M5,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	
1	1		K1	62	63	28	0,700	755	18,875	1,895	1899	-	33	1322	0,571	9,188	0,840	10,362	15,806	100,716	A	
2	2		K23	62	63	28	0,700	85	2,125	2,180	1651	-	9	358	0,237	30,855	0,176	1,930	4,280	27,041	B	
	1		K3	62	63	28	0,700	320	8,000	1,989	1810	-	32	1267	0,253	5,470	0,193	3,110	6,093	40,397	A	
3	1		K4	13	14	77	0,156	95	2,375	2,437	1477	-	5	218	0,436	42,433	0,455	2,618	5,354	37,328	C	
Knotenpunktssummen:								1255						3165								
Gewichtete Mittelwerte:															0,457	12,224						

Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Robert-Bosch-Straße

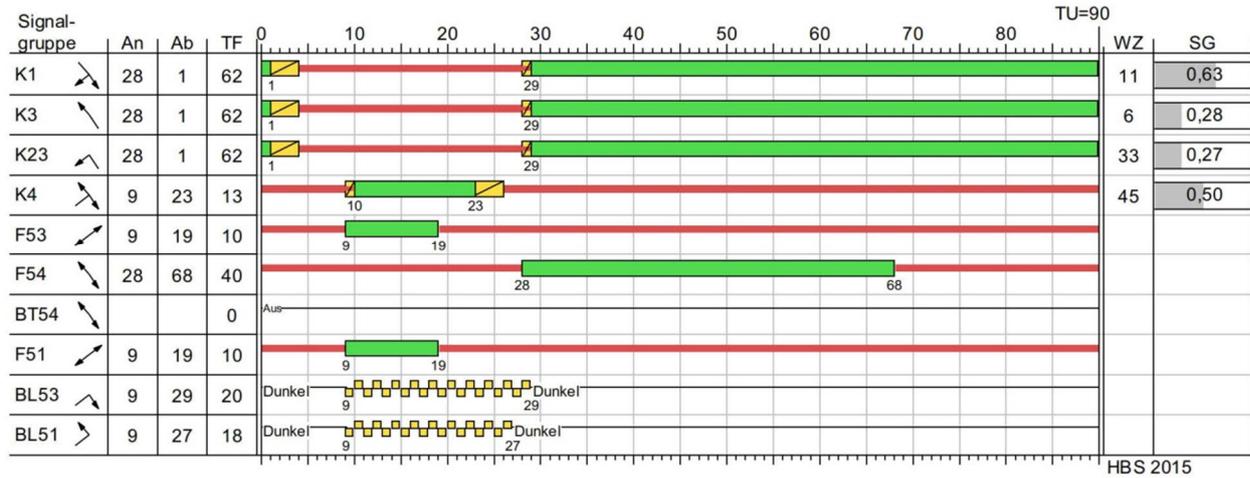
Bewertung Analyse – Spitzenstunde spät (aktuelle Aufschaltung)



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]	N _{MS,95>nk}	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	
1	1		K1	47	48	43	0,533	485	12,125	1,834	1963	-	26	1034	0,469	15,270	0,531	8,160	12,991	79,583	A	
2	2		K23	53	54	37	0,600	55	1,375	2,099	1715	-	11	428	0,129	26,854	0,083	1,149	2,962	18,021	B	
	1		K3	53	54	37	0,600	525	13,125	1,838	1959	-	29	1175	0,447	11,316	0,482	7,656	12,336	75,570	A	
3	1		K4	22	23	68	0,256	275	6,875	2,058	1750	-	11	433	0,635	39,557	1,125	7,261	11,818	72,184	C	
Knotenpunktssummen:								1340						3070								
Gewichtete Mittelwerte:																0,480	19,181					

Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Robert-Bosch-Straße

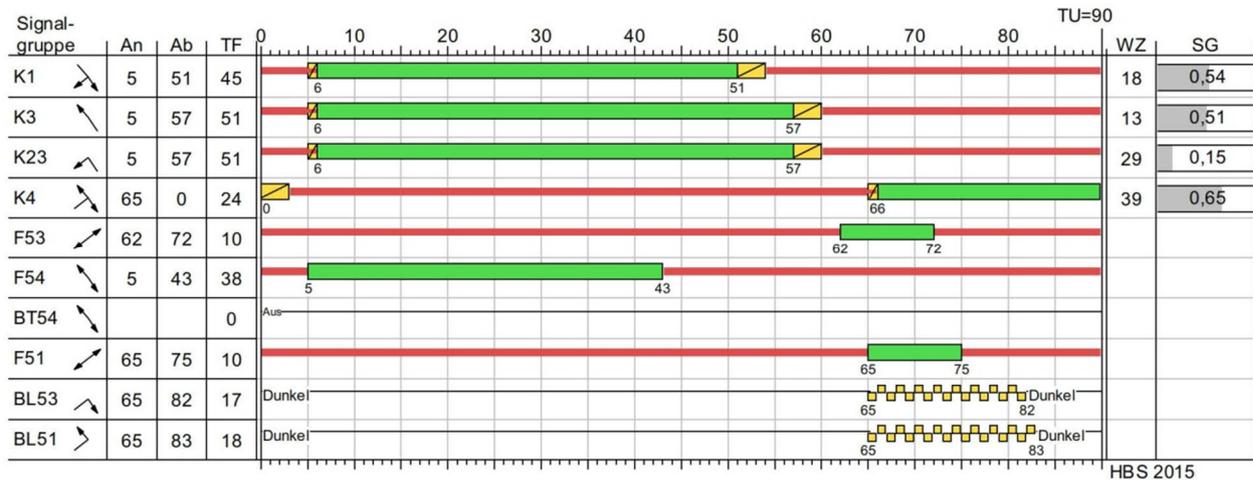
Bewertung PF 2030 – Spitzenstunde früh (aktuelle Aufschaltung)



Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t ^f [s]	t ^a [s]	t ^s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t ₈ [s/Kfz]	q ₅ [Kfz/h]	N _{MS,95>NK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV		
1	1		K1	62	63	28	0,700	835	20,875	1,905	1890	-	33	1316	0,634	10,564	1,141	12,499	18,478	117,631	A		
2	2		K23	62	63	28	0,700	85	2,125	2,180	1651	-	8	317	0,268	33,335	0,208	2,018	4,421	27,932	B		
	1		K3	62	63	28	0,700	350	8,750	1,993	1806	-	32	1264	0,277	5,648	0,219	3,475	6,628	44,023	A		
3	1		K4	13	14	77	0,156	110	2,750	2,421	1487	-	6	220	0,500	45,078	0,599	3,129	6,121	42,933	C		
Knotenpunktssummen:								1380						3117									
Gewichtete Mittelwerte:																0,510	13,471						

Knotenpunkt Friedrichsgaber Straße (L76) / Robert-Bosch-Straße

Bewertung PF 2030 – Spitzenstunde spät (aktuelle Aufschaltung)



Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tf [s]	ta [s]	ts [s]	fa	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	N _{M5,95>nk}	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{M5} [Kfz]	N _{M5,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV		
1	1		K1	45	46	45	0,511	535	13,375	1,832	1965	-	25	991	0,540	17,851	0,727	9,842	15,148	92,797	A		
2	2		K23	51	52	39	0,578	55	1,375	2,099	1715	-	9	374	0,147	29,354	0,096	1,207	3,065	18,647	B		
	1		K3	51	52	39	0,578	575	14,375	1,838	1959	-	28	1132	0,508	13,352	0,631	9,219	14,354	87,933	A		
3	1		K4	24	25	66	0,278	310	7,750	2,049	1757	-	12	474	0,654	38,556	1,242	8,113	12,930	79,054	C		
Knotenpunktssummen:								1475						2971									
Gewichtete Mittelwerte:															0,537	20,878							

Legende der Bewertungstabellen

für signalisierte Einmündungen/Knotenpunkte (mit LSA)

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppen	[-]
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 unter konkreten Bedingungen	[Kfz/h]
$N_{MS,95} > n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
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]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes	[-]
TU	Umlaufzeit der Lichtsignalanlage	[s]
T	Untersuchungszeitraum	[s]