Verkehrstechnische Untersuchung zum Bauvorhaben an der Jürgen-Siemsen-Straße in der Stadt Tornesch

Auftraggeber:	GJS Grundstücksgesellschaft Jürgen-Siemsen-Straße mbH & Co. KG, Hamburg
Auftragnehmer:	Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert Limmerstraße 41 30451 Hannover Tel.: 0511 / 571079 Fax: 0511 / 571070 info@ig-schubert.de www.ig-schubert.de
Bearbeitung:	Dipl.-Ing. Thomas Müller

Hannover, im August 2023

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Aufgabenstellung und Grundlagen 2
2. Verkehrsbelastungen 4
   - 2.1 Zählergebnisse 2022 4
   - 2.2 Verkehrsaufkommen des Bauvorhabens 6
   - 2.3 Verkehrsbelastungen im Planfall mit Bauvorhaben 8
3. Leistungsfähigkeit und Verkehrsablauf 10
   - 3.1 Allgemeines 10
   - 3.2 Ein- und Ausfahrt Tiefgarage 11
   - 3.3 Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße 13
4. Gestaltung der Verkehrsanlagen 16
5. Grundlagen für lärmtechnische Berechnungen 17
6. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen 18

1. Aufgabenstellung und Grundlagen

Die GJS Grundstücksgesellschaft Jürgen-Siemsen-Straße mbH & Co. KG plant den Bau von Mehrfamilienhäusern an der Jürgen-Siemsen-Straße in der Stadt Tornesch. Nach der aktuellen Planung sollen 72 Wohneinheiten und zwei Gewerbeeinheiten entstehen. Für den ruhenden Verkehr sind ca. 75 Stellplätze geplant, die über Zufahrten an der Jürgen-Siemsen-Straße und an der Friedrichstraße erschlossen werden. Die Lage des geplanten Bauvorhabens im Stadtgebiet von Tornesch kann dem Übersichtsplan in Bild 1 entnommen werden.

Bild 1: Übersichtsplan

Im Rahmen der Verkehrstechnischen Untersuchung sind die verkehrlichen Wirkungen des Bauvorhabens zu untersuchen. Eine besondere Rolle spielt dabei der signalgeregelte Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße, wo aufgrund der hohen Belastungen regelmäßig Rückstaus entstehen. Aufbauend auf den vorhandenen Verkehrsbelastungen werden die zukünftig zu erwartenden Verkehrsströme an den Zufahrten prognostiziert. Diese dienen als Grundlage zur Bewertung der Verkehrsabläufe an den geplanten Zufahrten, zur Beurteilung der Wirkungen des benachbarten Knotenpunktes und zur Erarbeitung ggf. erforderlicher Maßnahmen.

Als Grundlage der Verkehrsuntersuchung ist im November 2022 eine Verkehrszählung am Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße

durchgeführt worden. Darüber hinaus standen die Planungen zum Bauvorhaben zur Verfügung, die Bild 2 zu entnehmen sind. Auf dem L-förmigen Grundstück sind drei Baukörper einschließlich einer Tiefgarage sowie ebenerdige Stellplätze geplant. Die Tiefgarage soll eine Ein- und Ausfahrt an der Friedrichstraße erhalten. Die ebenerdigen Stellplätze werden über eine Einfahrt an der Jürgen-Siemsen-Straße und eine Ein- und Ausfahrt an der Friedrichstraße erschlossen.

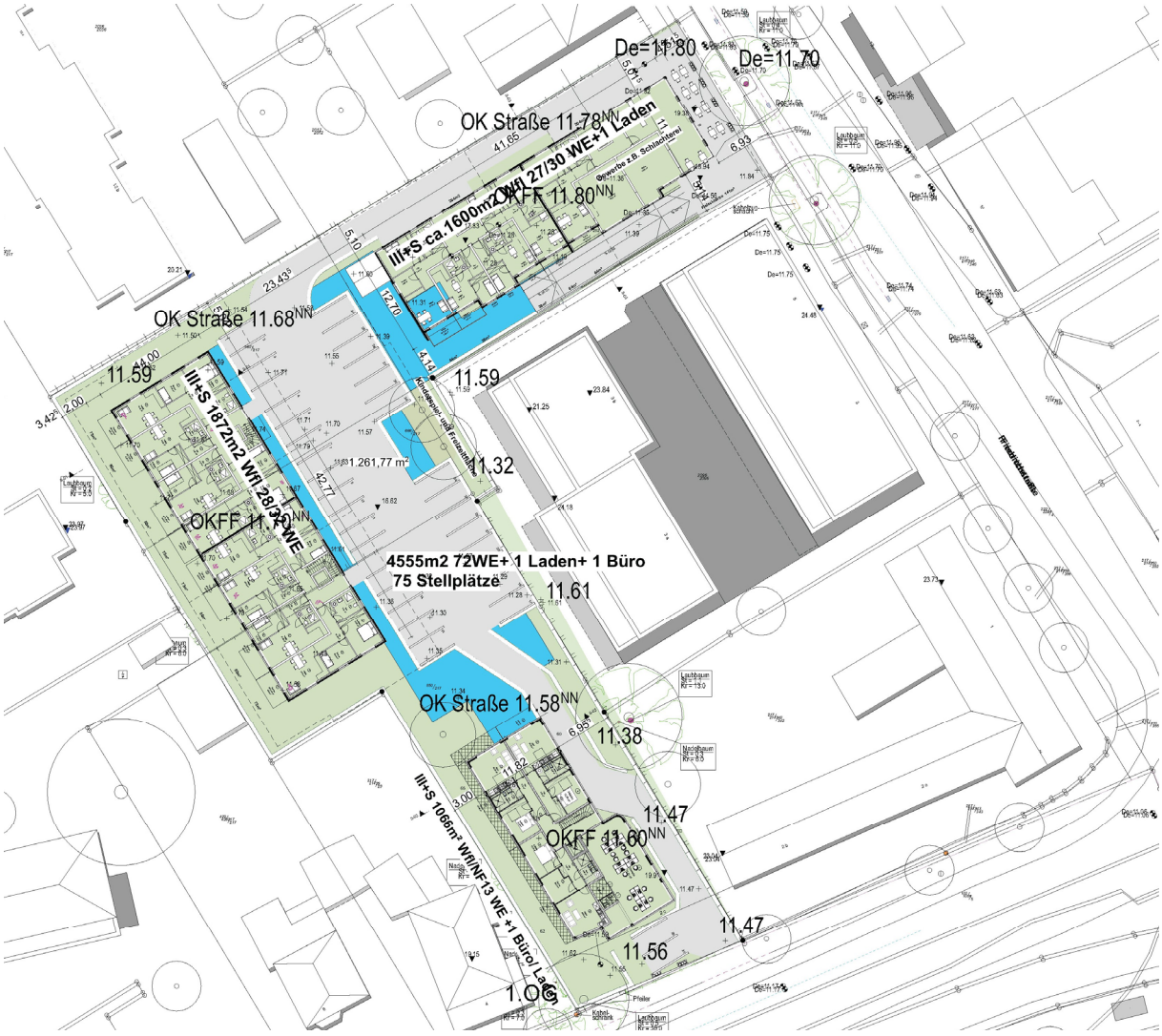


Bild 2: Lageplan Bauvorhaben (*Quelle: HANSMANN HEITGERKEN ARCHITEKTEN, Hamburg*)

2. Verkehrsbelastungen

2.1 Zählergebnisse 2022

Die Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße wurden am 23.11.2022 mit Hilfe einer Videokamera erfasst und über einen Zeitraum von 8 Stunden (6.00 bis 10.00 und 15.00 bis 19.00 Uhr) ausgewertet. Mit Hilfe von Hochrechnungsfaktoren sind aus den Zählergebnissen Tageswerte berechnet worden. Darüber hinaus wurden die Verkehrsbelastungen in den Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag ausgewertet und die Zusammensetzung des Verkehrs ermittelt.

Die auf Tageswerte hochgerechneten Zählergebnisse sind in Bild 3 dargestellt. Die Ahrenloher Straße wird an Werktagen von rd. 20.200 Kfz/24h und Jürgen-Siemsen-Straße von rd. 15.200 Kfz/24h befahren. Die Friedrichstraße nimmt an Werktagen rd. 8.700 Kfz/24h auf. Für die Esinger Straße wurde eine Tagesbelastung von 10.600 Kfz/24h ermittelt.

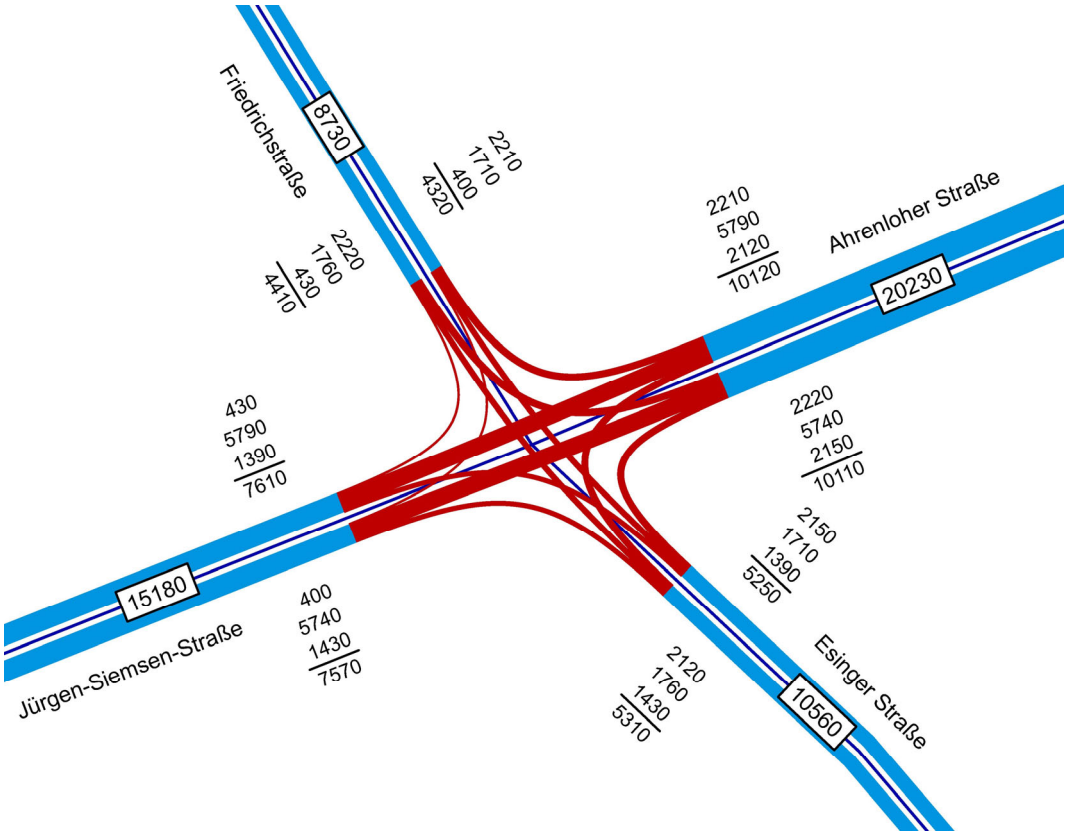


Bild 3: Zählergebnisse am Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße – Tageswerte [Kfz/24h]

Der Schwerverkehr am Knotenpunkt weist mit insgesamt rd. 900 SV-Kfz/24h einen Anteil von rd. 3,3 % auf. Die Schwerverkehrsanteile in den Knotenzufahrten liegen zwischen 3,4 % und 3,8 %. Nur der Friedrichstraße ist der Schwerverkehrsanteil mit 2,1 % deutlich geringer.

In der Spitzenstunde am Morgen zwischen 7.30 und 8.30 Uhr nimmt die Ahrenloher Straße rd. 1.450 Kfz/h auf. Die Fahrtrichtung Osten ist stärker belastet als die Gegenrichtung. Die Jürgen-Siemsen-Straße wird von rd. 1.050 Kfz/h befahren, die auch überwiegend in Richtung Osten fließen. Für die Friedrichstraße wurde eine Spitzenstundenbelastung von rd. 660 Kfz/h erhoben, von denen rd. zwei Drittel in Richtung Süden fließt. Die Esinger Straße weist eine Belastung von 815 Kfz/h auf. Auch hier ist die Fahrtrichtung Süden mit rd. 480 Kfz/h deutlich höher belastet als die Gegenrichtung (Bild 4).

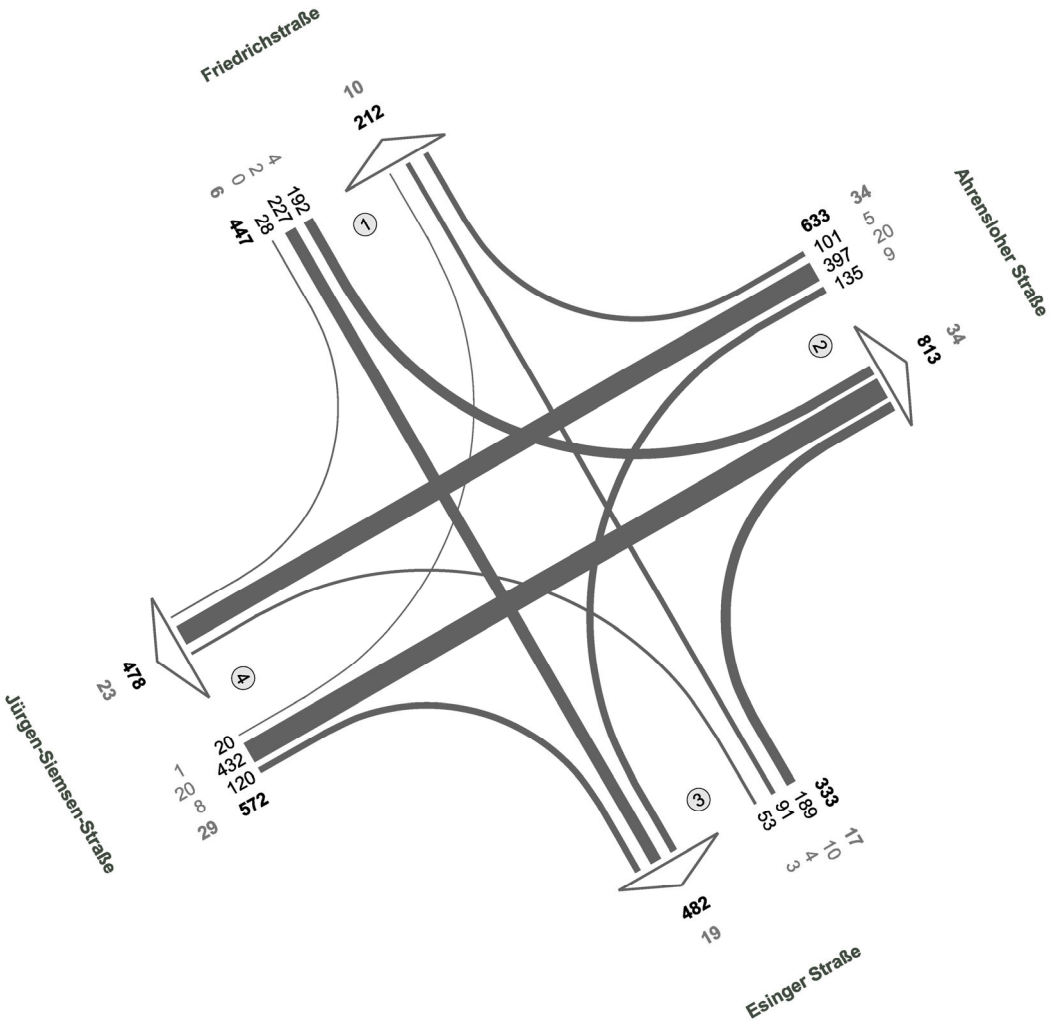


Bild 4: Zählergebnisse am Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße – Spitzenwerte am Morgen zwischen 7.30 und 8.30 Uhr [Kfz/h]

In der Spitzenstunde am Nachmittag zwischen 16.30 und 17.30 Uhr fließt der Verkehr zu größeren Anteilen in Richtung Norden und in Richtung Westen. Für die Ahrenloher Sraße wurde eine Gesamtbelastung von rd. 1.660 Kfz/h und für die Jürgen-Siemsen-Straße von rd. 1.220 Kfz/h ermittelt. Die Friedrichstraße wird von rd.730 Kfz/h befahren. Die Esinger Straße weist eine Spitzenstundenbelastung von rd. 880 Kfz/h auf (Bild 5).

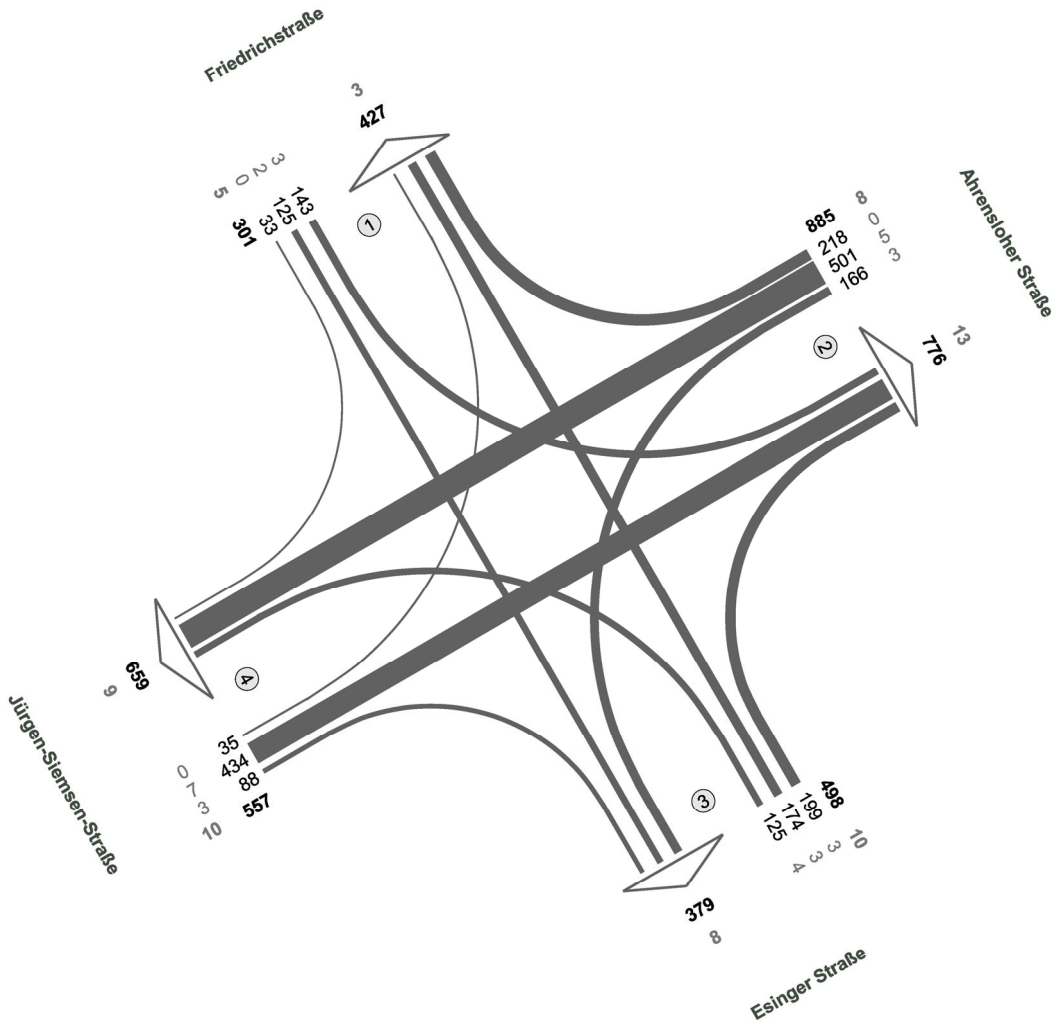


Bild 5: Zählergebnisse am Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße – Spitzenwerte am Nachmittag zwischen 16.30 und 17.30 Uhr [Kfz/h]

Insgesamt ist der Knotenpunkt in der Spitzenstunde am Nachmittag mit rd. 2.240 Kfz/h höher belastet als in der Spitzenstunde am Morgen, wo eine Gesamtbelastung von 1.985 Kfz/h ermittelt wurde.

2.2 Verkehrsaufkommen des Bauvorhabens

Das Verkehrsaufkommen des geplanten Bauvorhabens kann durch einschlägige Rechenverfahren abgeschätzt werden. Hierbei sind noch Randbedingungen wie die Größe der Gemeinde, die Lage des Bauvorhabens im Stadtgebiet und die Bedienung durch den öffentlichen Nahverkehr zu beachten. Die im Folgenden verwendeten Ansätze sind dem Programm Ver_Bau[1] entnommen worden.

Das Bauvorhaben liegt in unmittelbarer Nähe zum Bahnhof Tornesch und zu Nahversorgungseinrichtungen. Viele Wege werden zu Fuß, mit dem Rad oder mit dem ÖPNV durchge-

[1] Programm Ver_Bau, Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung, Dr. Bosserhoff, 2018

führt werden. Der Pkw-Anteil am Modal-Split wird daher mit 50 % angenommen. Aufgrund der Wohnungsgrößen wird mit 2,0 Einwohner pro WE gerechnet.

Tabelle 1: Abschätzung des Verkehrsaufkommens der Wohnnutzung

Einwohnerverkehr:

- 72 Wohneinheiten mit im Mittel 2,0 Einwohner je Wohneinheit
- 3,0 Wege je Einwohner mit Bezug zur Wohnung
- Modal-Split: 50 % Pkw, 50 % Fuß- und Radverkehr / ÖPNV
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,5 Personen
  → 144 Kfz-Fahrten/24h

Besucherverkehr:

- 5 bis 15 % des Einwohnerverkehrs (Mittelwert: 10 %)
  → 15 Kfz-Fahrten/24h

Wirtschaftsverkehr:

- 0,05 bis 0,1 Kfz-Fahrten je Einw. (Mittelwert: 0,075 Kfz-Fahrten je Einw.)
  → 11 Kfz-Fahrten/24h

Summe:

VKA = 144 + 15 + 11 = 170 Kfz-Fahrten/24h

Darüber hinaus ist eine kleine Gewerbeeinheit (Büro / Laden) an der Jürgen-Siemsen-Straße geplant, für die zwei Stellplätze auf dem Grundstück vorgesehen sind. Als Quell- und Zielverkehr werden in der Summe 20 Kfz-Fahrten/24h berücksichtigt.

Eine weitere Gewerbeeinheit soll an der Friedrichstraße entstehen, die z. B. als Schlachterei oder Fleischimbiss genutzt werden kann. Für den Kundenverkehr stehen öffentliche Stellplätze im Straßenraum zur Verfügung, so dass kein zusätzlicher Verkehr an den Grundstückszufahrten entstehen wird.

Mit den gewählten Ansätzen errechnet sich für die das Bauvorhaben ein Verkehrsaufkommen von rd. **200 Kfz-Fahrten/24h** bzw. 100 Kfz-Fahrten/24h je Richtung.

Zur Ermittlung des Verkehrsaufkommens in den Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag können die normierten Tagesganglinien für den Quell- und Zielverkehr „Anwohnerverkehr“ aus [2] herangezogen werden. Den Diagrammen ist zu entnehmen, dass in der Spitzenstunde am Morgen mit rd. 15 % des Tagesverkehrsaufkommens im Quellverkehr und mit rd. 3 % im Zielverkehr zu rechnen ist. Für die Spitzenstunde am Nachmittag sind 7 % im Quell- und 13 % im Zielverkehr ausgewiesen.

Tabelle 2: Verkehrsaufkommen der Wohnnutzung in den Spitzenstunden

	Anteil	Tagesverkehr	Spitzenverkehr
Quellverkehr am Morgen	15 %	100 Kfz/24h	15 Kfz/h
Quellverkehr am Nachmittag	7 %		7 Kfz/h
Zielverkehr am Morgen	3 %	100 Kfz/24h	3 Kfz/h
Zielverkehr am Nachmittag	13 %		13 Kfz/h
Summe Q/Z am Morgen	18 %		18 Kfz/h
Summe Q/Z am Nachmittag	20 %		20 Kfz/h

In der Summe aus Quell- und Zielverkehr ist in den Spitzenstunden mit 18 zusätzlichen Kfz-Fahrten am Morgen und mit 20 zusätzlichen Kfz-Fahrten am Nachmittag zu rechnen.

2.3 Verkehrsbelastungen im Planfall mit Bauvorhaben

Das Verkehrsaufkommen des Bauvorhabens wird mit den zu erwartenden Verkehrsbelastungen im Straßennetz und am Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße überlagert. Zur Berücksichtigung allgemeiner Entwicklungen oder anderer Strukturentwicklungen im Umfeld werden die Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße pauschal um 5 % erhöht.

Das geplante Bauvorhaben soll eine Einfahrt an der Jürgen-Siemsen-Straße und zwei Ein- und Ausfahrten an der Friedrichstraße erhalten. Aufgrund der vorhandenen Linksabbiegestreifen in der Jürgen-Siemsen-Straße ist davon auszugehen, dass dort nur das Rechtsabbiegen aus Richtung Ahrenloher Straße realisiert werden kann. Die Zielverkehre aus Richtung Uetersen müssen über die Zufahrten an der Friedrichstraße fließen.

Die zukünftig zu erwartenden Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße sowie an den Ein- und Ausfahrten des Bauvorhabens sind in Bild 6 dargestellt.

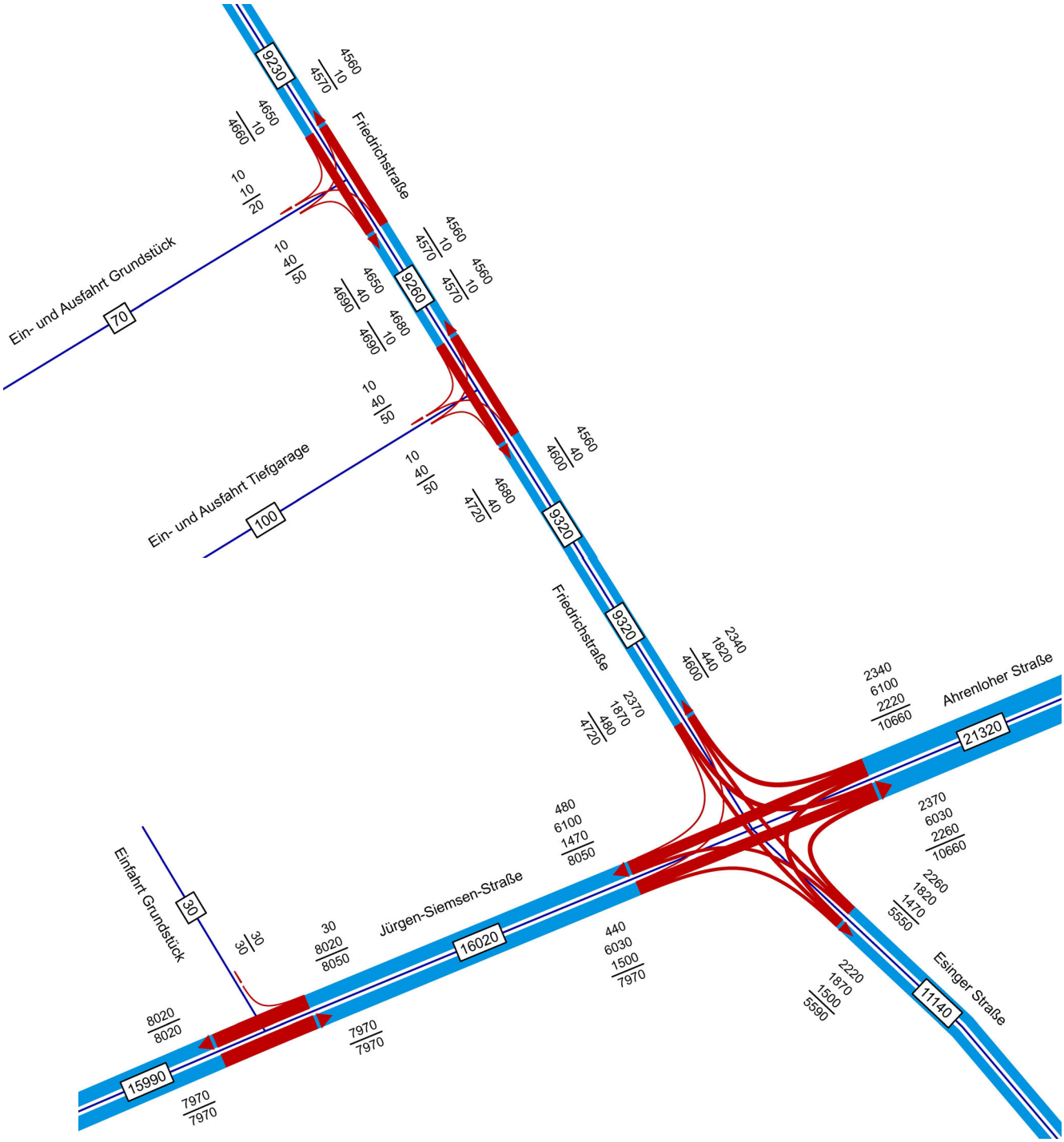


Bild 6: Prognosebelastungen am Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße und an den Grundstückszufahrten – Tageswerte [Kfz/24h]

3. Leistungsfähigkeit und Verkehrsablauf

3.1 Allgemeines

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen für die zu untersuchenden Knotenpunkte im Planungsraum werden nach HBS[2] durchgeführt. Zur Beurteilung der Verkehrssituation werden an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage (LSA) die Kapazitätsreserven und die damit verbundenen mittleren Wartezeiten der Nebenstromfahrzeuge ermittelt. An Knotenpunkten mit LSA erfolgt die Berechnung der mittleren Wartezeiten über den Sättigungsgrad der Fahrstreifen. Aus der mittleren Wartezeit ergibt sich die Qualität des Verkehrsablaufs, die mit den Qualitätsstufen A (sehr gut) bis F (ungenügend) beschrieben wird.

Tabelle 3: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs und deren Merkmale

	Knotenpunkte ohne LSA	Knotenpunkte mit LSA
Stufe A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind kurz.
Stufe B	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kfz werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind kurz.
Stufe C	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	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	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Kfz können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	Im Kfz-Verkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
Stufe E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.	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 Anzahl der Kfz, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Die Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	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.

[2] Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015, FGSV, Köln

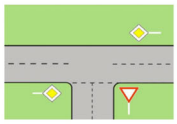
Es wird die Qualität des Verkehrsablaufs jedes Fahrstreifens getrennt berechnet. Die schlechteste Qualität ist bei der zusammenfassenden Beurteilung der Verkehrssituation an einem Knotenpunkt maßgebend. Als Zielvorgabe wird für alle Knotenpunkte die Qualitätsstufe D angestrebt, was mittleren Wartezeiten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

3.2 Ein- und Ausfahrt Tiefgarage

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Spitzenstundenbelastungen am Morgen sind in Bild 7 zusammengefasst.

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : VTU Tornesch - BV Jürgen-Siemsen-Straße
Knotenpunkt : Friedrichstraße / Zufahrt TG
Stunde : Spitzenstunde am Morgen
Datei : Tornesch M



Strom -Nr.	Strom	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch-strom	W [s]	N-95 [Pkw-E]	N-99 [Pkw-E]	QSV
2	→	493				1800					A
3	↘	1				1533					A
4	↰	2	6,5	3,2	712	427		8,5	1	1	A
6	↱	6	5,9	3,0	486	663		5,5	1	1	A
Misch-N		8				582	4 + 6	6,3	1	1	A
8	←	233				1800					A
7	↓	1	5,5	2,8	486	708		5,1	1	1	A
Misch-H		234				1800	7 + 8	2,4	1	1	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **A**
Lage des Knotenpunkte : Innerorts
Alle Einstellungen nach : HBS 2015

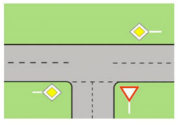
Bild 7: Berechnungsergebnisse Friedrichstraße / Ein- und Ausfahrt Tiefgarage – Morgenspitze

Die Berechnungen weisen für den Knotenpunkt eine sehr gute Leistungsfähigkeit mit einem Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „**A**“ aus. Als mittlere Wartezeiten in der Zufahrt errechnen sich Werte < 10 Sekunden. Die Rückstaulängen sind gering.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Nachmittagsspitze zeigt Bild 8. Auch in dieser Zeit weist der Knotenpunkt eine sehr gute Leistungsfähigkeit mit einem Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „**A**“ auf. Die mittleren Wartezeiten in der Zufahrt liegen unterhalb von 10 Sekunden und die Rückstaulängen sind gering.

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : VTU Tornesch - BV Jürgen-Siemsen-Straße
Knotenpunkt : Friedrichstraße / Zufahrt TG
Stunde : Spitzenstunde am Nachmittag
Datei : Tornesch N.kob



Strom -Nr.	Strom	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch-strom	W [s]	N-95 [Pkw-E]	N-99 [Pkw-E]	QSV
2	→	333				1800					A
3	↘	2				1533					A
4	↰	1	6,5	3,2	766	394		9,2	1	1	A
6	↱	3	5,9	3,0	326	806		4,5	1	1	A
Misch-N		4				639	4 + 6	5,7	1	1	A
8	←	443				1800					A
7	↙	5	5,5	2,8	327	849		4,3	1	1	A
Misch-H		448				1800	7 + 8	2,7	1	2	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **A**
Lage des Knotenpunkte : Innerorts
Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Bild 8: Berechnungsergebnisse Friedrichstraße / Ein- und Ausfahrt Tiefgarage – Nachmittagsspitze

3.3 Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße

Der Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße ist signalgeregelt. Alle vier Zufahrten weisen jeweils zwei Fahrstreifen auf, auf denen die Fahrtrichtungen geradesaus / rechts (kombiniert) und links geführt werden. In jedem Knotenpunktarm sind Furten für den Fuß- und Radverkehr angelegt.

Die Berechnungen zur Ermittlung der Verkehrsqualität werden mit dem Programm AMPEL durchgeführt. Eine Knotenpunktskizze mit den zu berücksichtigenden Fahrstreifen und Querungsstellen sowie deren Bezeichnung ist Bild 9 zu entnehmen.

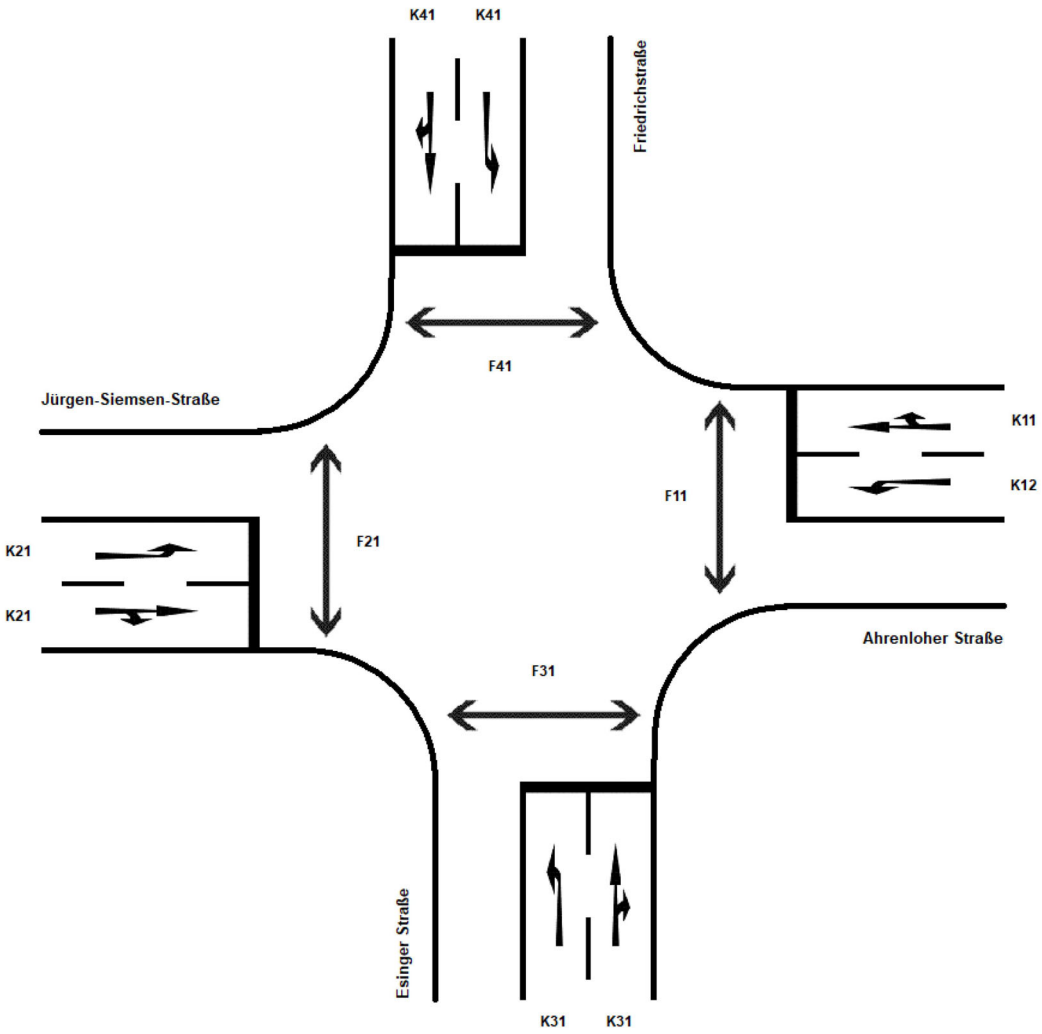


Bild 9: Knotenpunktskizze

Die Steuerung des Knotenpunktes erfolgt vollverkehrsabhängig. Als Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen wird ein dreiphasiges Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 90 Sekunden verwendet. Die Linksabbieger werden überwiegend ungesichert geführt. Nur der Linksabbieger von der Ahrenloher Straße hat eine eigene Freigabezeit (K 12).

Der Fuß- und Radverkehr erhält seine Freigabezeiten parallel zum Kfz-Verkehr. Der Signalzeitenplan für einen Beispielumlauf in der Morgenspitze ist Bild 10 zu entnehmen.

Signalgruppe	Freigabezeit [s]		
	Beginn	Ende	Dauer
K11	2	51	49
K12	42	54	12
K21	2	35	33
K31	59	82	23
K41	59	82	23
F11	59	72	13
F21	59	72	13
F31	2	32	30
F41	2	33	31

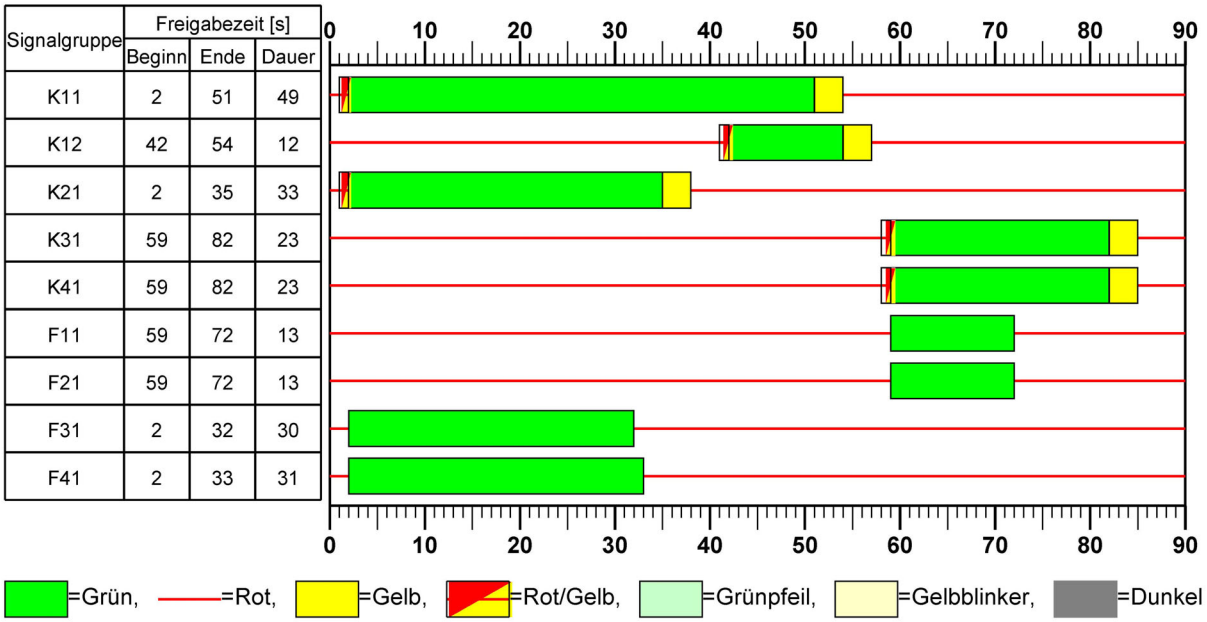


Bild 10: Signalzeitenplan für die Spitzenstunde am Morgen

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Morgenspitze in Bild 11 weisen für den Kfz-Verkehr einen Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „**D**“ aus. Die mittleren Wartezeiten liegen zwischen 15 und 65 Sekunden. Die Rückstaulängen L_{95} erreichen in der Friedrichstraße (K41) eine Größenordnung von rd. 70 m. Eine Überstauung der Tiefgaragenzufahrt kann somit weitgehend ausgeschlossen werden.

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage Berechnung der Verkehrsqualitäten

Projekt: VTU zum BV an der Jürgen-Siemsen-Straße in der Stadt Tornesch (M635) Stadt: Tornesch
Knotenpunkt: Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße Datum: 30.06.2023
Zeitabschnitt: Morgenspitze Bearbeiter: m

Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)

Nr.	Bez. SG	Ströme	q_j [Kfz/h]	x_j [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	K21	2, 3	581	0,861	0,37	5,738	19,175	169	56,9	D
12	K21	1	21	0,065	0,17	0,039	0,478	10	31,6	B
21	K31	5, 6	294	0,705	0,24	1,630	8,359	84	45,5	C
22	K31	4	55	0,192	0,17	0,133	1,317	21	33,9	B
31	K11	8, 9	523	0,518	0,55	0,660	8,934	89	15,3	A
32	K12	7	142	0,573	0,14	0,825	4,136	49	47,9	C
41	K41	11, 12	273	0,535	0,26	0,708	6,572	66	33,6	B
42	K41	10	207	0,755	0,15	2,123	7,083	71	64,5	D
Gesamt			2096						41,2	

Bild 11: Verkehrsqualität nach HBS 2015 für die Spitzenstunde am Morgen

Auch für die Leistungsfähigkeitsberechnungen mit den Spitzenbelastungen am Nachmittag wird ein dreiphasiges Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 90 Sekunden verwendet. Der Signalzeitenplan für einen Beispielumlauf ist in Bild 12 dargestellt.

Signalgruppe	Freigabezeit [s]		
	Beginn	Ende	Dauer
K11	2	49	47
K12	40	52	12
K21	2	33	31
K31	57	82	25
K41	57	81	24
F11	57	72	15
F21	57	72	15
F31	1	32	31
F41	2	33	31

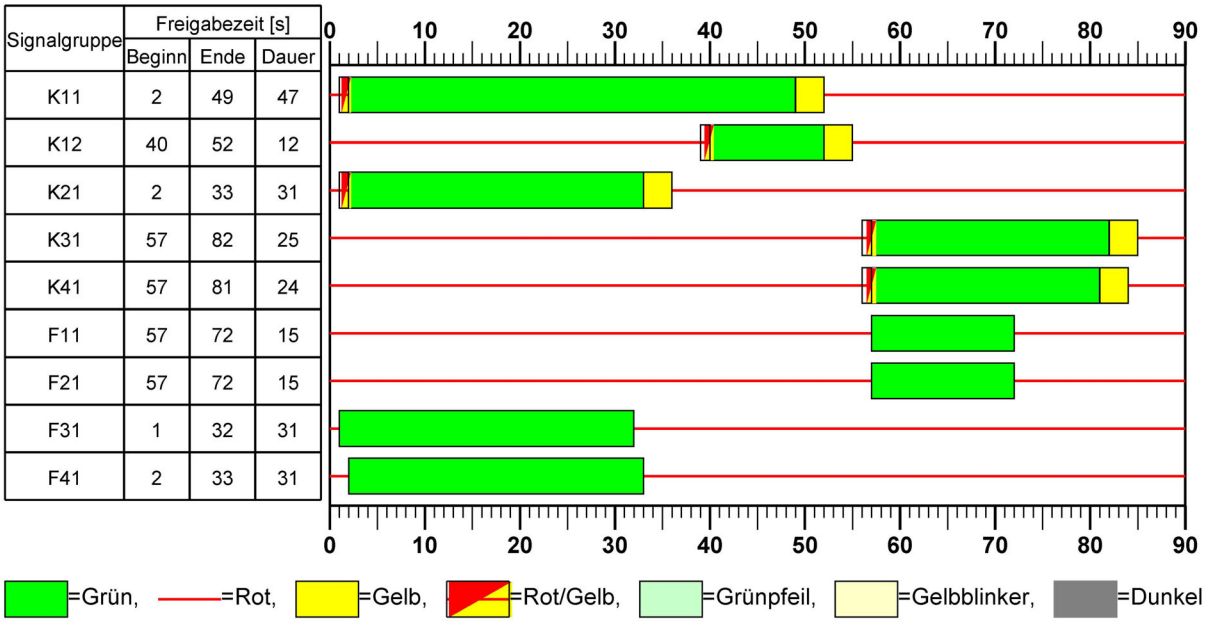


Bild 12: Signalzeitenplan für die Spitzenstunde am Nachmittag

Mit den Spitzenbelastungen am Nachmittag kann für den Kfz-Verkehr ein Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „**D**“ nachgewiesen werden. Als mittlere Wartezeiten sind Werte zwischen 26 und 55 Sekunden angegeben. Die Rückstaulängen L_{95} in der Friedrichstraße (K41) errechnen sich zu rd. 50 m, so dass sie nicht bis zur Tiefgaragenzufahrt reichen (Bild 13).

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage Berechnung der Verkehrsqualitäten

Projekt: VTU zum BV an der Jürgen-Siemsen-Straße in der Stadt Tornesch (M635) Stadt: Tornesch
Knotenpunkt: Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße Datum: 30.06.2023
Zeitabschnitt: Nachmittagsspitze Bearbeiter: m

Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)

Nr.	Bez. SG	Ströme	q_j [Kfz/h]	x_j [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	K21	2, 3	547	0,818	0,35	3,750	16,203	141	46,8	C
12	K21	1	41	0,189	0,12	0,131	1,057	17	38,1	C
21	K31	5, 6	395	0,808	0,27	3,298	12,530	114	55,2	D
22	K31	4	132	0,351	0,21	0,313	3,130	38	33,4	B
31	K11	8, 9	761	0,765	0,52	2,513	17,673	150	26,3	B
32	K12	7	174	0,664	0,14	1,276	5,393	57	54,0	D
41	K41	11, 12	168	0,326	0,27	0,278	3,646	42	28,4	B
42	K41	10	153	0,635	0,13	1,100	4,722	52	53,4	D
Gesamt			2371						40,4	

Bild 13: Verkehrsqualität nach HBS 2015 für die Spitzenstunde am Nachmittag

4. Gestaltung der Verkehrsanlagen

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen zeigen, dass für die Grundstückszufahrten und den Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße eine ausreichende Verkehrsqualität nachgewiesen werden kann. Bauliche Maßnahmen, z. B. für Linksabbieger, sind nicht erforderlich.

Der Verkehrsablauf auf dem Grundstück muss so geregelt werden, dass keine Rückstaus in den öffentlichen Straßenraum auftreten. Daher werden sowohl die nördliche Zufahrt als auch die Tiefgaragenzufahrt im Anschluss an die Friedrichstraße für Begegnungsverkehr mit einer Breite von 5,0 m ausgebaut. So kann sich z. B. der wartepflichtige Verkehr vor der einstreifigen TG-Rampe außerhalb des öffentlichen Straßenraums aufstellen.

Darüber hinaus muss auch das Müllfahrzeug das Grundstück anfahren können. Es soll über die Jürgen-Siemsen-Straße zu- und über die Friedrichstraße abfahren. Die Verkehrsanlagen auf dem Grundstück sind entsprechend zu gestalten. Die maßgebende Fahrkurve für das Müllfahrzeug ist Bild 14 zu entnehmen.

Bild 14: Fahrkurve Müllfahrzeug

5. Grundlagen für lärmtechnische Berechnungen

Die verkehrlichen Grundlagen für die schalltechnischen Berechnungen sind nach RLS-19[3] ermittelt worden. Grundlage der Berechnungen bilden die durchschnittlichen Verkehrswerte (DTV) für den Kfz-Verkehr und den Schwerverkehr.

Zum Schwerverkehr zählen alle Kfz mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 3,5 t. Es wird in Lkw1 (Lkw ohne Anhänger und Busse) und Lkw2 (Lkw mit Anhänger und Sattel-Kfz) unterschieden und mit den SV-Anteilen p_1 und p_2 gerechnet. Die Bestimmung der SV-Anteile wurde anhand der Zählergebnisse vorgenommen. Die Tag- und Nachtverteilung erfolgt anhand vorgegebener Werte nach RLS-19. Die Grundlagen für die schalltechnischen Berechnungen im Planfall mit Bauvorhaben sind Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Verkehrliche Grundlagen für lärmtechnische Berechnungen

Straßenabschnitt		DTV_{W5} 2035		DTV 2035		M_{tags}	$p_{1\ tags}$	$p_{2\ tags}$	M_{nachts}	$p_{1\ nachts}$	$p_{2\ nachts}$
Nr.	Bez.	[Kfz/24h]	[SV/24h]	[Kfz/24h]	[SV/24h]	[Kfz/h]	[%]	[%]	[Kfz/h]	[%]	[%]
1	Friedrichstraße 1	9.230	200	8.307	160	478	0,8	1,1	83	0,8	1,1
2	Friedrichstraße 2	9.260	200	8.334	160	479	0,8	1,1	83	0,8	1,1
3	Friedrichstraße 3	9.320	200	8.388	160	482	0,8	1,1	84	0,8	1,1
4	J.-Siemsen-Straße 1	16.020	600	14.418	480	829	1,2	2,0	144	2,1	2,5
5	J.-Siemsen-Straße 2	15.990	600	14.391	480	827	1,2	2,0	144	2,1	2,5

Erläuterung:

- DTVw Werktagswert des Gesamtverkehrs [Kfz/24h]
- DTVw-SV Werktagswert des Schwerverkehrs > 3,5 t [SV-Kfz/24h]
- DTV Jahresmittelwert des Gesamtverkehrs [Kfz/24h]
- DTV-SV Jahresmittelwert des Schwerverkehrs > 3,5 t [SV-Kfz/24h]
- M_{tags} maßgebende Verkehrsstärke 6^{00} – 22^{00} Uhr [Kfz/h]
- M_{nachts} maßgebende Verkehrsstärke 22^{00} – 6^{00} Uhr [Kfz/h]
- $p_{1\ tags}$ SV-Anteil > 3,5 t tags, Lkw1 (Lkw ohne Anhänger und Busse) [%]
- $p_{2\ tags}$ SV-Anteil > 3,5 t tags, Lkw2 (Lkw mit Anhänger / Sattel-Kfz) [%]
- $p_{1\ nachts}$ SV-Anteil > 3,5 t nachts, Lkw1 (Lkw ohne Anhänger und Busse) [%]
- $p_{2\ nachts}$ SV-Anteil > 3,5 t nachts, Lkw2 (Lkw mit Anhänger / Sattel-Kfz) [%]

[3] Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Bundesminister für Verkehr

6. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen

An der Jürgen-Siemsen-Straße in der Stadt Tornesch ist der Bau von Mehrfamilienhäusern geplant. Die Erschließung der ca. 75 Stellplätze soll über Zufahrten an der Jürgen-Siemsen-Straße und an der Friedrichstraße erfolgen.

Im Rahmen der Verkehrstechnischen Untersuchung waren die verkehrlichen Wirkungen des Bauvorhabens zu untersuchen. Aufbauend auf den vorhandenen Verkehrsbelastungen wurden die zukünftig zu erwartenden Verkehrsströme an den Zufahrten und am Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße prognostiziert. Diese dienten als Grundlage zur Bewertung der Verkehrsabläufe im Planungsraum.

Als Grundlage der Verkehrstechnischen Untersuchung ist im November 2022 eine Verkehrszählung am Knotenpunkt Jürgen-Siemsen-Straße / Friedrichstraße / Esinger Straße / Ahrenloher Straße durchgeführt worden.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen weisen für die Verkehrsanlagen eine ausreichende Verkehrsqualität aus. Maßnahmen für den Quell- und Zielverkehr an den Grundstückszufahrten sind nicht erforderlich. Aufgrund der vorhandenen Linksabbiegestreifen in der Jürgen-Siemsen-Straße kann die Grundstückszufahrt nur aus Richtung Osten angefahren werden.

Der Verkehrsablauf auf dem Grundstück muss so geregelt werden, dass keine Rückstaus in den öffentlichen Straßenraum auftreten. Hierfür werden in den beiden Zufahrten an der Friedrichstraße Begegnungsstellen für den zu- und abfließenden Verkehr geschaffen. Darüber hinaus wurde nachgewiesen, dass das Grundstück vom Müllfahrzeug aus Richtung Jürgen-Siemsen-Straße in Richtung Friedrichstraße befahren werden kann.

Hannover, im August 2023

Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert

(Dipl.-Ing. Th. Müller)