Schnüll Haller
und Partner

Norderstedt

Verkehrsuntersuchung
zum Rahmenplan Friedrichsgabe Nord

Verkehrsuntersuchung zum Rahmenplan Friedrichsgabe Nord

- Bericht zum Projekt Nr. 0506 –

Auftraggeber:
Stadt Norderstedt

Auftragnehmer:
Ingenieurgemeinschaft
Schnüll Haller und Partner
Plaza de Rosalia 1
30449 Hannover
Tel.: 0511/21 978-320
Fax: 0511/21 978-333
info@schnuell-haller.de
www.schnuell-haller.de

Projektleitung:
Dipl.-Ing. Jörn Janssen

Bearbeitung:
Dipl.-Ing. Tim Gerstenberger

Hannover, Juni 2005

Inhalt

		Seite
1	**Problemstellung und Zielsetzung**	**1**
2	**Randbedingungen der Rahmenplanung**	**2**
2.1	Lage des Planungsgebietes	2
2.2	Flächennutzungskonzept	3
2.3	Verkehrliche Erschließung	5
3	**Abschätzung der Verkehrserzeugung**	**8**
3.1	Methodik	8
3.2	Parameter der Abschätzung des Verkehrsaufkommens	8
3.3	Verkehrsaufkommen im Kraftfahrzeugverkehr	10
4	**Verkehrsmodellrechnung**	**13**
4.1	Ausgangslage	13
4.2	Modellanpassung	13
4.3	Ergebnisse der Modellrechnung	15
4.3.1	Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet	15
4.3.2	Knotenpunktbelastungen in der Spitzenstunde	15
5	**Leistungsfähigkeitsüberprüfung**	**16**
5.1	Untersuchungsumfang	16
5.2	Methodik	16
5.3	Ergebnisse	19
5.4	Handlungsbedarf	21
6	**Kenngrößen der lärmtechnischer Untersuchung**	**22**
7	**Zusammenfassung und Empfehlungen**	**23**

Anhang

I Verkehrsbelastung in den Planfällen:

– P_{FGN}_1 bis P_{FGN}_4

II Knotenstrombelastung in den Planfällen

– P_{FGN}_2 bis P_{FGN}_4

III Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen

IV Vorgaben zur LTU

– P_{FGN}_1_1

– Schwerverkehrsanteile Tag und Nacht

1 Problemstellung und Zielsetzung

Die Ergebnisse der Aktualisierung der Verkehrsmodellrechnung zeigen die Notwendigkeit, eine detaillierte verkehrliche Untersuchung für das Rahmenplangebiet Friedrichsgabe Nord vorzunehmen. Dafür werden die Ergebnisse vorangegangener Untersuchungen[1] hinzugezogen und entsprechend dem aktuellen Planungsstand überarbeitet.

Inhalt der vorliegenden Verkehrsuntersuchung ist die erneute Abschätzung der Verkehrerzeugung auf Basis der aktuellen Rahmenplandaten und die Einarbeitung der Ergebnisse in die Verkehrsmodellrechnung. Auf Basis der Planfälle PE_2020 und P0_2020 der Verkehrsmodellrechnung zum Verkehrsentwicklungsplan[2] sind alternative Erschließungsvarianten zu betrachten und zu bewerten. Die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte im Rahmenplangebiet ist zu überprüfen. Als Ergebnis sollen die Bemessungsgrundlagen für den Entwurf der Verkehrsanlagen vorliegen.

Zudem werden die für die lärmtechnische Bewertung (LTU) des Rahmenplangebietes notwendige Daten zur Verfügung gestellt. Für die LTU wurden 2 Planfälle mit folgendem Inhalt erarbeitet:

- PFGN1: Auf Grundlage PE 2020 mit Entwicklung des gesamten Rahmenplangebietes
- PFGN 1.1: Auf Grundlage PE 2020 mit Entwicklung der B-Pläne 247, 255, 256 und Flächen, die als zeitnah realisierbar eingeschätzt werden. Hierzu zählt auch das Sondergebiet mit einer hohen Verkehrserzeugung.

---

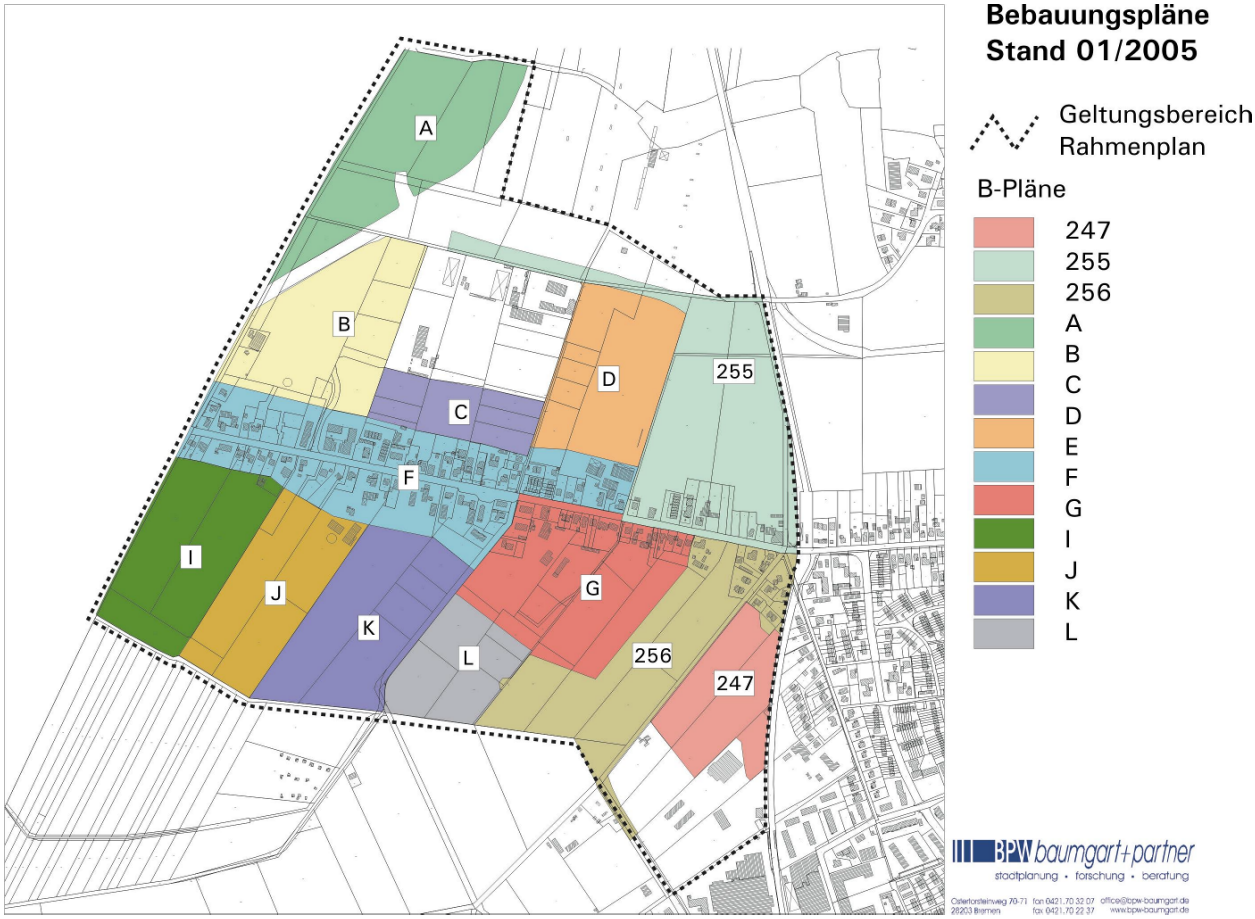
[1] Ingenieurgemeinschaft Schnüll Haller und Partner
Verkehrsuntersuchung zum Ausbau des Knotenpunktes Kreisstraße K113/Beim Umspannwerk, Hannover, 2002

[2] Ingenieurgemeinschaft Schnüll Haller und Partner
Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Norderstedt – Fortschreibung 2004, Teil MIV, Hannover, 2005

2 Randbedingungen der Rahmenplanung

2.1 Lage des Planungsgebietes

Das Plangebiet (Bild 1) des Rahmenplanes Friedrichsgabe-Nord liegt im Nordwesten des Stadtteils Friedrichsgabe unmittelbar an der Grenze zur Stadt Quickborn. Die zwischenzeitlich realisierte K113 verläuft durch den nordwestlichen Teil des Plangebietes. Das Plangebiet wird im Weiteren im Norden durch den Schleswiger Hagen, im Osten durch die AKN-Trasse und im Süden durch die Kleingartenanlage Friedrichsgabe eingegrenzt. Nördlich des Plangebietes liegt das Umspannwerk der HEW. Südlich der Straße Beim Umspannwerk ist bereits heute eine größere Gewerbefläche innerhalb des Plangebietes vorhanden. In zentraler Lage des Plangebietes verläuft in Ost-West-Richtung die Quickborner Straße mit einer beidseitig überwiegend durch Wohnnutzung geprägten Bebauung und vereinzelten landwirtschaftlichen und gewerblichen Betrieben.

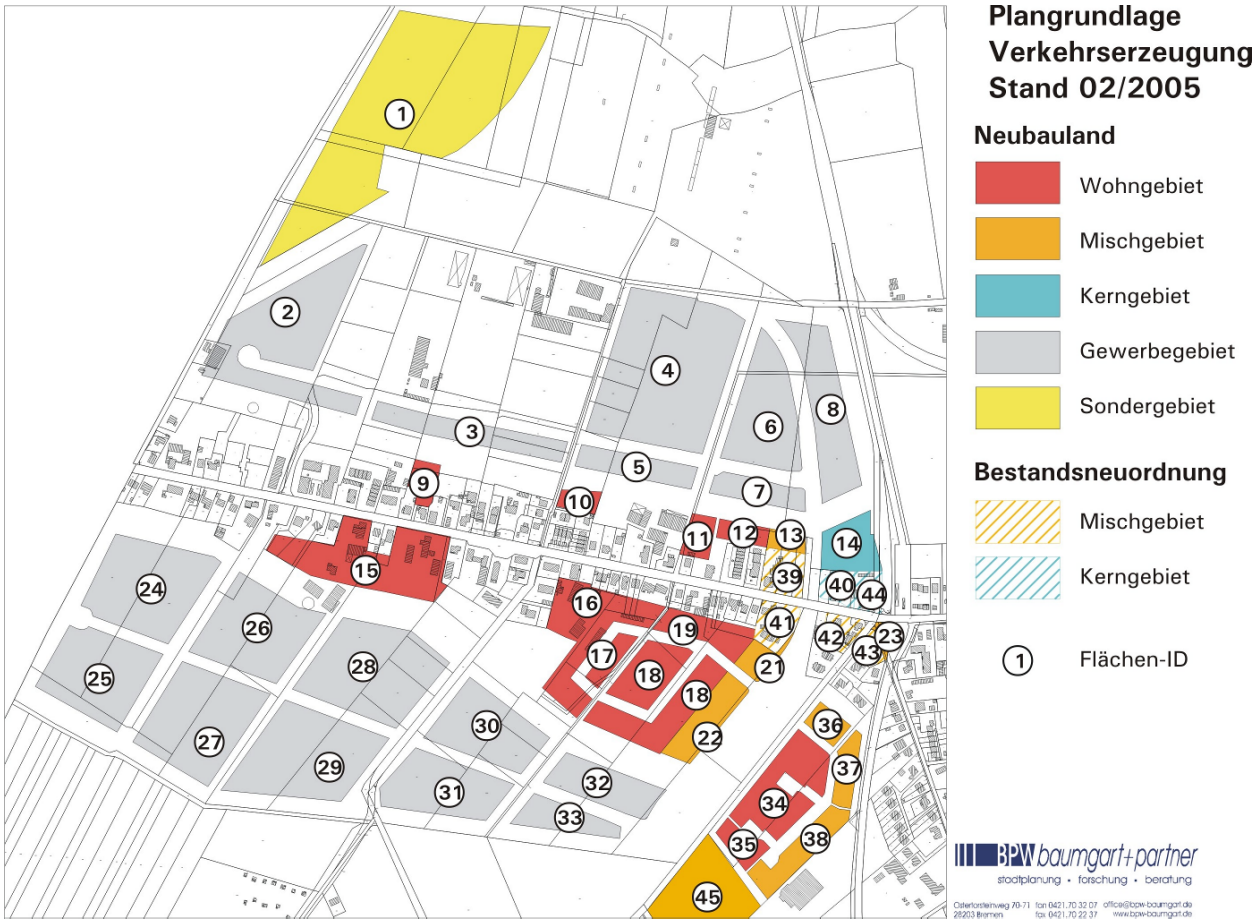


1: Geltungsbereich des Rahmenplangebietes Friedrichsgabe-Nord

2.2 Flächennutzungskonzept

Das Flächennutzungskonzept (Bild 2) sieht im Wesentlichen die Ausweisung von Gewerbeflächen für unterschiedliche Gewerbesparten vor. Darüber hinaus sind im Bereich der Quickborner Straße und des Waldbühnenweges Flächen für Wohnen und Mischnutzung vorgesehen. Entwicklungsträger der Flächen ist die Entwicklungsgesellschaft Norderstedt (EGNO), die bereits einen aktiven Grunderwerb für die durch den Bau der K113 deutlich an Lagegunst gewonnen Flächen betreibt. Anteilig gehören die Flächen somit der EGNO, der Stadt Norderstedt, dem Kreis Segeberg und privaten Eigentümern.

Zum Bestand des Gewerbegebietes Quickborner Straße gehören ein Unternehmen zur Kfz-Verwertung, ein Großhandel für Elektrokabel sowie ein Platz zur Containerlagerung. Im südwestlich des Plangebietes gelegenen Industriegebiet Friedrichsgabe (Lawaetzstraße) ist die Firma „Jungheinrich“ angesiedelt.



2: Rahmenplangebiet Friedrichgabe-Nord – Nutzungskonzept

Die in Abbildung 2 dargestellte unterschiedliche Flächennutzung ist in Tabelle 1 nochmals stärker differenziert. Die Differenzierung der Nutzung ist zum jetzigen Planungsstadium des Rahmenplanes noch nicht so stark ausgeprägt, als dass konkrete Branchen zugeordnet werden könnten. Somit

wird im Wesentlichen in Gewerbegrundarten - Produktion, Dienstleistung, Logistik – sowie Wohnen und Nahversorgung unterschieden, um eine spezifische Abschätzung der Verkehrserzeugung vornehmen zu können.

ID [Nr]	PLANUNG [-]	B-PLAN [-]	FLÄCHE [m²]	[ha]	Nutzungszuordnung [-]
1	Sondergebiet	A	61.774	6,18	Fachmarktzentrum (Bau+ Garten)
2	Gewerbe	B	26.709	2,67	Kompetenzzentrum-Logistik
3	Gewerbe	C	9.157	0,92	Produktion+Logistik+Kleingewerbe
4	Gewerbe	D	40.842	4,08	Produktion+Logistik
5	Gewerbe	D	6.107	0,61	Produktion+Logistik+Kleingewerbe
6	Gewerbe	255	16.139	1,61	Produktion+Logistik
7	Gewerbe	255	4.915	0,49	Produktion+Logistik+Kleingewerbe
8	Gewerbe	255	14.443	1,44	Produktion+Logistik
9	Wohnen	C	2.334	0,23	WR
10	Wohnen	F	1.851	0,19	WR
11	Wohnen	255	2.658	0,27	WR
12	Wohnen	255	2.254	0,23	WR
13	Mischgebiet	255	1.619	0,16	Dienstleistung+Kleingewerbe +Nahversorgung + Wohnen
14	Mischgebiet	255	6.196	0,62	Dienstleistung+Kleingewerbe +Nahversorgung + Wohnen
15	Wohnen	F	19.749	1,98	WR
16	Wohnen	G	14.444	1,44	WR
17	Wohnen	G	2.460	0,25	WR
18	Wohnen	G	7.201	0,72	WR
19	Wohnen	G	5.722	0,57	WR
20	Wohnen	G	9.850	0,99	WR
21	Mischgebiet	256	2.525	0,25	Dienstleistung+Kleingewerbe + Wohnen
22	Mischgebiet	256	6.769	0,68	Dienstleistung+Kleingewerbe + Wohnen
23	Mischgebiet	256	891	0,09	Dienstleistung+Kleingewerbe + Wohnen
24	Gewerbe	I	21.221	2,12	Logistik + Büro + Dienstleistung
25	Gewerbe	I	17.826	1,78	Logistik + Büro + Dienstleistung
26	Gewerbe	J	18.531	1,85	Logistik + Büro + Dienstleistung
27	Gewerbe	J	21.166	2,12	Logistik + Büro + Dienstleistung
28	Gewerbe	K	23.571	2,36	Logistik + Büro + Dienstleistung
29	Gewerbe	K	22.912	2,29	Logistik + Büro + Dienstleistung
30	Gewerbe	L	14.103	1,41	Büro + Servicedienstl.
31	Gewerbe	L	13.793	1,38	Büro + Servicedienstl.
32	Gewerbe	256	8.919	0,89	Büro + Servicedienstl.
33	Gewerbe	256	5.527	0,55	Büro + Servicedienstl.
34	Wohnen	247	11.985	1,20	WR
35	Wohnen	247	2.855	0,29	WR
36	Mischgebiet	247	2.413	0,24	Dienstleistung + Kleingewerbe + Wohnen
37	Mischgebiet	247	3.224	0,32	Dienstleistung + Kleingewerbe + Wohnen
38	Mischgebiet	247	6.435	0,64	Dienstleistung + Kleingewerbe + Wohnen
39	Mischgebiet-BN*	255	4.142	0,41	Dienstleistung + Kleingewerbe + Wohnen
40	Kerngebiet-BN	255	2.535	0,25	Dienstleistung+Kleingewerbe +Nahversorgung + Wohnen
41	Mischgebiet-BN	256	3.795	0,38	Dienstleistung + Kleingewerbe + Wohnen
42	Mischgebiet-BN	256	2.721	0,27	Dienstleistung + Kleingewerbe + Wohnen
43	Mischgebiet-BN	256	1.633	0,16	Dienstleistung + Kleingewerbe + Wohnen
44	Kerngebiet-BN	255	2.539	0,25	Dienstleistung+Kleingewerbe +Nahversorgung + Wohnen
45	Mischgebiet	M	15.728	1,57	Dienstleistung+Kleingewerbe +Nahversorgung + Wohnen
	Summe		494.182	49	

* BN = Bestandsneuordnung

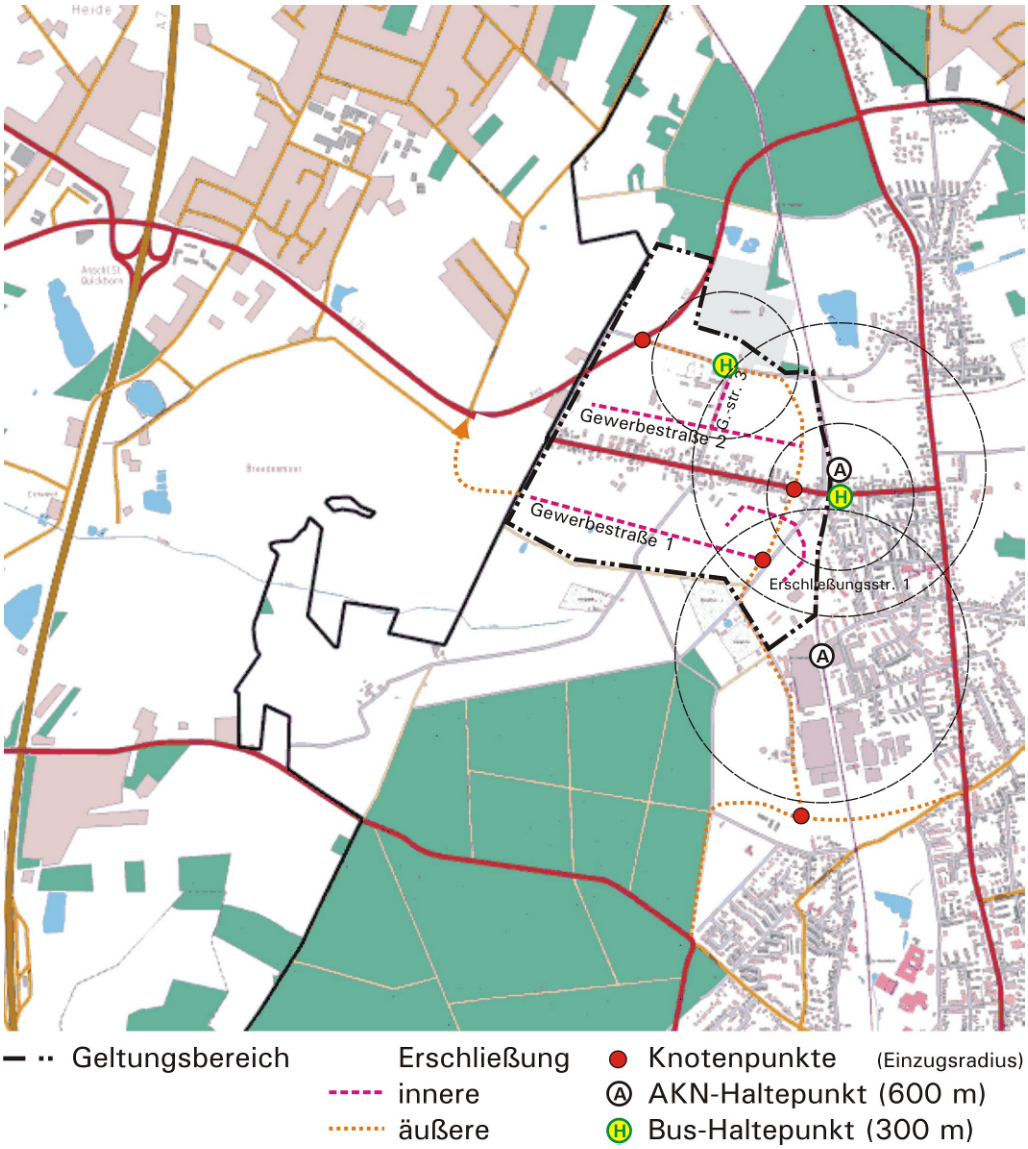
Tabelle 1: Flächennutzungskonzept des Rahmenplangebietes

Für die Bebauungsstruktur (GRZ, GFZ, Gebäudehöhe, etc.) sind bereits grundsätzliche Rahmenbedingungen zusammengestellt worden, die im Zuge der Rahmenplanung jedoch unverbindlich bleiben. Für die unter Ziffer 3 vorzunehmende Abschätzung der Verkehrserzeugung werden auf Basis dieser Baustrukturvorgaben die möglichen Nutzflächenanteile ermittelt.

2.3 Verkehrliche Erschließung

Motorisierter Individualverkehr (MIV)

Das Plangebiet ist verkehrlich gut in das regionale und überregionale Straßennetz eingebunden (Bild 3). Über die K113 besteht ein direkter Anschluss an die Bundesautobahn A7/Anschlussstelle Quickborn. Darüber hinaus sind die Bundesstraßen B432 und B433 über die K113 und die L284 (Schleswig-Holstein-Straße) gut erreichbar, so dass auch die regionale Erreichbarkeit gut ist.



3: Erschließung des Rahmenplangebietes

Mit Fertigstellung der K113 wurde die Quickborner Straße für den allgemeinen Kraftfahrzeugverkehr auf Höhe Kampmoorweg unterbrochen. Lediglich der ÖPNV, Einsatzfahrzeuge und landwirtschaftlicher Verkehr dürfen die Quickborner Straße an dieser Stelle passieren. Dadurch ergibt sich eine funktionale Teilung der Straße in Höhe des Knotenpunktes mit der Straße Beim Umspannwerk/Waldbühnenweg. Die Quickborner Straße ist derzeit mit 2.500 Kfz/24h im westlichen Abschnitt und 7.000 Kfz/24h im östlichen Abschnitt belastet (vgl. Anhang I). Der Schwerverkehrsanteil (SV-Anteil) liegt im Tagesverlauf im Bereich von 3 % bzw. 5 %.

Die Straße Beim Umspannwerk weist eine Belastung von etwa 5.000 Kfz/24h, bei einem mittleren SV-Anteil von etwa 7 % auf. Die K113 ist nördlich Beim Umspannwerk mit etwa 11.500 Kfz/24h und südliche davon mit etwa 14.500 Kfz/24h belastet. Der mittlere SV-Anteil liegt im Bereich von 8 %. Der Waldbühnenweg ist derzeit mit etwa 3.000 Kfz/24h belastet, wobei ein mittlerer SV-Anteil von etwa 7 % ermittelt wurde.

Für die Erschließung des Rahmenplangebietes ist eine Haupterschließungsstraße (HES) geplant, die im Zuge einer Baulücke die Quickborner Straße etwa 100 m westlich des heutigen Verlaufs der Straße Beim Umspannwerk kreuzt. Die HES soll aus der Straße Beim Umspannwerk entwickelt und in Richtung Süden bis an die verlängerte Oadby-and-Wigston-Straße weitergeführt werden. Zudem sind zwei parallel zur Quickborner Straße verlaufende Stichstraßen – Gewerbestraße (1) + (2) – vorgesehen, die die direkte Erschließung der einzelnen Bauflächen gewährleisten. Die einzelnen Baufelder des Plangebietes sollen durch zusätzliche Stichstraßen erschlossen werden, deren Lage noch flexibel gehalten wird, um die Nutzungsmöglichkeiten der Baufelder im Vorfeld nicht einzuschränken.

In Abhängigkeit der zu betrachtenden Planfälle der Verkehrsmodellrechnung (vgl. Ziffer 4) kommen der HES unterschiedliche verkehrliche Funktionen zu. Entscheidend ist hierbei die Durchbindung bis an die verlängerte Oadby-and-Wigston-Straße, die nicht Bestandteil aller Planfälle ist. Zudem ist die Anbindung der Gewerbestraße (1) an die K113 eine zu untersuchende Erschließungsalternative.

Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)
Hervorzuheben ist die fußläufige Nähe der AKN-Haltepunkte Quickborner Straße und Friedrichsgabe der tangential das Plangebiet berührenden Schienentrasse von Hamburg (Umstiegen U1) nach Henstedt-Ulzburg/Kaltenkirchen. Diese sichert eine leistungsfähige Erschließung im ÖPNV auch über die Stadtgrenzen hinaus.

Unter Annahme eines 600 m Erschließungsradius (Abbildung 3) wird der östliche Bereich des Plangebietes bis über den Dreibekenweg hinaus erschlossen. Somit sind auch große Abschnitte der neu zu entwickelnden Flächen des Plangebietes abgedeckt. Das Regionale Entwicklungskonzept (REK) für die Metropolregion Hamburg schlägt für ein regionales Bahnsystem im Personenverkehr den zweigleisigen Ausbau der AKN-Strecke zwischen Ulzburg-Süd und Kaltenkirchen vor. Damit würde eine weitere Er-

höhung der Leistungsfähigkeit und Attraktivität des ÖPNV-Angebotes erreicht.

Ergänzend erschließen zwei Buslinien das Plangebiet. Die Linie 194 verläuft dabei direkt im Zuge der Quickborner Straße und der Straße Biem Umspannwerk und bedient zwei Haltepunkte im näheren Umfeld. Die Bedienung erfolgt in einem 20-Minuten-Takt in den Hauptverkehrszeiten und einem auf 30 bzw. 60 Minuten ausgedünnten Takt in den Nebenverkehrszeiten. Die Linie 293 hingegen tangiert im Verlauf der Ulzburger Straße lediglich das Plangebiet und erschließt lediglich die vorhandene Bebauung an der Quickborner Straße.

Die Flächen der Rahmenplanung nördlich und südlich der Quickborner Straße werden somit im ÖPNV nicht ausreichend erschlossen. Im Sinne einer besseren Versorgung im ÖPNV ist die stärkere Einbindung der Flächen nördlich und südlich der Quickborner Straße zu empfehlen. Dabei sind insbesondere spezielle Angebote im Berufsverkehr in Betracht zu ziehen. Anregungen und Vorschläge hierzu sind im ÖPNV-Konzept[3] zum VEP enthalten.

Radverkehr

Sowohl im städtischen Radverkehrskonzept[4] als auch den kreis- und landesweiten Konzepten ist die Anbindung der Flächen des Rahmenplangebietes an die Routen des Alltagsradverkehrs vorgesehen. Hervorzuheben ist der unabhängig geführte Rad- und Gehweg entlang der Bahntrasse. Dieser erschließt in Nord-Süd-Richtung fast das gesamte Stadtgebiet. Somit ist das Plangebiet auch im Radverkehr gut erschlossen. Einschränkungen hinsichtlich der Nutzung des Radweges entlang der Bahntrasse ergeben sich aus der mangelnden sozialen Sicherheit und dem in Abschnitten unzureichenden Oberflächenzustand. Für die neu anzulegenden Erschließungsstraßen des Plangebietes ist auch die Berücksichtigung des Radverkehrs und der Bau von Radverkehrsanlagen zu empfehlen. In Anbetracht der zu erwartenden Schwerverkehrsanteile ist die Anlage separater Radverkehrsanlagen notwendig. Im Zuge des westlichen Abschnittes der Quickborner Straße sind auch alternative Führungsformen zu prüfen.

---

[3] Ingenieurgemeinschaft Schnüll Haller und Partner
Fortschreibung der Verkehrentwicklungsplans – Teil ÖPNV, Hannover, 2001

[4] Ingenieurgemeinschaft Schnüll Haller und Partner
Radverkehrskonzept für die Stadt Norderstedt, Hannover, 2003

3 Abschätzung der Verkehrserzeugung

3.1 Methodik

Die Methodik zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens basiert im Wesentlichen auf der Umsetzung der „Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs – EAR `91“[5] sowie neueren Veröffentlichungen[6] und deren Umsetzung in EDV-gestützte Berechnungsverfahren[7].

Auf Basis des Flächennutzungskonzeptes zum Rahmenplan kann ein daraus resultierendes Verkehrsaufkommen abgeschätzt werden. Dazu wird ein Verfahren verwendet, welches anhand einer flächenbezogenen Prognose das Verkehrsaufkommen pro Tag ermittelt. Für die Bemessung und Leistungsfähigkeitsüberprüfung kann die tageszeitliche Verteilungen in Abhängigkeit von den Nutzergruppen mittels unterschiedlicher Ganglinien sowie unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Verkehrserhebungen und -modellrechnung ermittelt werden.

3.2 Parameter der Abschätzung des Verkehrsaufkommens

Spezifisches Beschäftigten- und Kundenaufkommen
Da es sich bei den betrachteten Flächen in erster Linie um gewerbliche Flächen handelt, sind insbesondere die Nutzergruppen Beschäftigte und Kunden bzw. Besucher und der Lieferverkehr differenziert zu betrachten. Zu beachten sind aber auch die Wohn- und die Mischbauflächen. Im Rahmenplangebiet sind somit folgende Nutzergruppen zu berücksichtigen, denen ein verkehrsspezifisches Verhalten zuzuordnen ist:

- Beschäftigte
- Kunden
- Lieferverkehr
- Bewohner
- Besucher

Als Bezugsgrößen dienen dabei die Angaben zur Nutzfläche in den einzelnen Baufeldern.

Wegehäufigkeit
Die Wegehäufigkeit beschreibt das durchschnittliche Wegeaufkommen eines Nutzers pro Tag. Anhand dieses Parameters wird die Gesamtanzahl der Wege ermittelt, die bezogen auf eine Flächennutzung von den genann-

---

[5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (EAR 91), Köln

[6] Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Bosserhoff, D., Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Wiesbaden 2000

[7] Dr.-Ing. Ditmar Bosserhoff
Ver_Bau; Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC, Gustavsburg, 2002

ten Nutzern durchgeführt wird. Anhaltswerte hinsichtlich der Wegehäufigkeit in Norderstedt sind auch aus den Ergebnissen der Haushaltsbefragung[8] abzulesen.

Anteil des Kraftfahrzeugverkehrs
Das Wegeaufkommen wird anteilig auf die verschiedenen Verkehrsarten verteilt. Ebenfalls aus den Erkenntnissen der Haushaltsbefragung und der Verkehrsmodellrechnung im Rahmen des VEP Norderstedts kann der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) relativ genau festgelegt werden. Im Rahmen dieser Berechnung wird in Abhängigkeit von der Lagegunst zum ÖPNV und der spezifischen Nutzungsstruktur der unterschiedenen Areale ein differenzierter MIV-Anteil gewählt.

Pkw-Besetzungsgrad
Für die Berechnung der Fahrten im Kfz-Verkehr wird der Pkw-Besetzungsgrad benötigt. Somit kann die durchschnittliche Anzahl von Personen in einem Pkw beschrieben werden. Auch diese Werte basieren auf empirischen Ermittlungen und variieren je nach Flächennutzung und Nutzergruppe.

Spezifische Lkw-Fahrtenhäufigkeit
Mit dem Parameter der Lkw-Fahrtenhäufigkeit wird vor allem ein möglicher Anteil an Lieferverkehr berücksichtigt. Dieser Anteil wird über die Anzahl der Lkw-Fahrten pro Fläche/Beschäftigtem festgelegt und variiert stark in Abhängigkeit von der Nutzung.

	Produktion	**Dienstleistung**	**Logistik**	**Einzelhandel**	**Wohnen**
Nutzergruppen					
Beschäftigte	X	X	X	X	
Kunden/Besucher	X	X	X	X	X
Lieferanten	X	X	X	X	X
Bewohner					X
Wegehäufigkeit					
Beschäftigte	2 – 2,5*	3 – 4*	2 –2,5*	2 –3	-
Kunden/Besucher	2,0	2,0	2,0	2,0*	2,0*
Lieferanten	2,0	2,0	2,0*	2,0	2,0
Bewohner	-	-	-		3,5 – 4
MIV-Anteil*	85 - 95	85 -95	85 -95	80 - 100	75 – 95
Pkw-Besetzungsgrad					
Beschäftigte	1,1	1,1	1,1	1,1	-
Kunden/Besucher	1,0	1,1	1,0	1,3	1,5
Lieferanten	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Bewohner	-	-	-	-	1,1

* Hauptverkehrserzeuger

Tabelle 2: Auswahl angenommener Parameter der Verkehrserzeugung

[8] Ingenieurgemeinschaft Schnüll Haller und Partner
Haushaltsbefragung zur Verkehrentwicklungsplanung, Hannover 2000

3.3 Verkehrsaufkommen im Kraftfahrzeugverkehr

Aus der Tabelle 3 ist das abgeschätzte Verkehrsaufkommen der unterschiedlichen Flächennutzungen und Nutzergruppen für das Rahmenplangebiet Friedrichsgabe-Nord zu entnehmen. Insgesamt wird eine Verkehrserzeugung von etwa 22.000 Kfz/24h abgeschätzt.

Dabei entfällt mit knapp unter 40 % der größte Anteil auf den Kunden- und Geschäftsverkehr. Es ist die Sonderbaufläche als Hauptverkehrserzeuger (ca. 55 %) zu nennen. Mit etwa 35 % ist der Berufsverkehr die am zweitstärksten vertretene Gruppe.

Die Anwohner-, Besucher- und Freizeitverkehre haben einen Anteil von zusammen etwa 18 %. Der Lieferverkehr hat einen Anteil von etwa 8 % am Gesamtverkehr. Dabei variieren die Anteile der einzelnen Bereiche - Wohnen, Sondernutzung und unterschiedliche Gewerbenutzungen - deutlich.

Interessant ist zudem auch die Betrachtung der unterschiedlichen Erschließungsbereiche. Auf das Sondergebiet entfallen etwa 5.000 Kfz/24h, bei einem SV-Anteil von unter 2 %. Der Bereich nördlich der Quickborner Straße, der durch die Gewerbestraße 2 erschlossen wird, weist ein Verkehrsaufkommen von etwa 3.000 Kfz/24h auf. Der SV-Anteil liegt in diesem von Produktion und Logistik geprägten Areal bei bis zu 30 %. Auf die südlichen Flächen an der Gewerbestraße 1 entfallen etwa 6.500 Kfz/24h und der SV-Anteil liegt bei etwa 8 %.

Neben der Verteilung auf die einzelnen Bereiche ist zudem die tageszeitliche Verteilung genauer zu betrachten. Auf Basis von Tagesganglinien für die unterschiedlichen Nutzergruppen kann diese dargestellt werden (Bild 4). In der Abbildung sind der Quell- und Zielverkehr für die unterschiedlichen Gebietstypen zusammengefasst und miteinander überlagert.

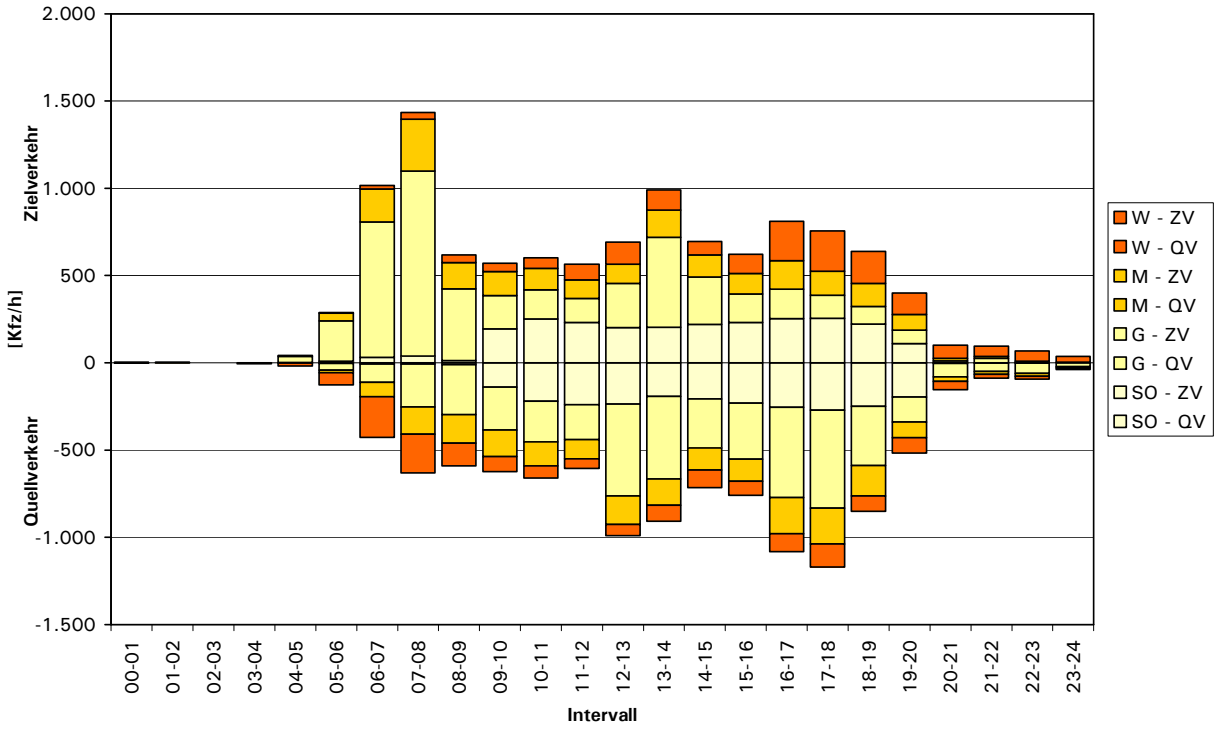
Die Ganglinie verdeutlicht, welche z. T. gegenläufigen Verkehre im Quell- und Zielverkehr auftreten. So überlagern sich in den Morgenstunden der Quellverkehr der Wohnnutzungen (Berufsverkehr) mit dem Zielverkehr der Gewerbebereiche (Beschäftigtenverkehr). Im Tagesverlauf sind eine morgendliche, eine mittägliche und eine nachmittägliche Spitzenstunde zu erkennen. Die morgendliche und absolute Spitzenstunde fällt auf das Intervall 7.00 bis 8.00 Uhr und hat einen Anteil von über 9 % am Tagesverkehr. Sowohl mittags von 13.00 bis 14.00 Uhr als auch nachmittags von 17.00 bis 18.00 Uhr treten Spitzenbelastungen auf, die knapp unter 9 % liegen.

ID	Planung	B-Plan	Nutzfläche [m²]	Verkehrsaufkommen [Kfz/24h] (richtungsbezogen) Beschäftigte	Kunden	Liefern	Bewohner	Besucher	Summe [Kfz/24h]
1	Sondergebiet	A	14.000	125	2300	40	-	-	2.465
2	Gewerbe	B	26.175	190	60	85	-	-	335
3	Gewerbe	C	10.256	70	20	35	-	-	125
4	Gewerbe	D	45.744	205	55	120	-	-	380
5	Gewerbe	D	6.840	45	10	20	-	-	75
6	Gewerbe	255	27.114	120	30	70	-	-	220
7	Gewerbe	255	5.504	40	10	15	-	-	65
8	Gewerbe	255	24.263	120	30	75	-	-	225
9	Wohnen	C	1.307	-	-	1	37	4	42
10	Wohnen	F	1.036	-	-	1	30	4	35
11	Wohnen	255	1.302	-	-	1	37	4	42
12	Wohnen	255	1.262	-	-	1	36	4	41
13	Mischgebiet	255	1.133	15	45	5	4	2	71
14	Mischgebiet	255	4.337	110	400	35	-	-	545
15	Wohnen	F	11.059	2	2	5	310	30	349
16	Wohnen	G	8.089	2	2	5	288	31	328
17	Wohnen	G	1.377	1	-	1	49	5	56
18	Wohnen	G	4.032	1	2	3	143	15	164
19	Wohnen	G	3.204	-	-	2	115	12	129
20	Wohnen	G	5.516	-	-	3	196	21	220
21	Mischgebiet	256	1.591	20	10	5	6	3	44
22	Mischgebiet	256	4.264	50	15	10	16	8	99
23	Mischgebiet	256	499	5	2	1	2	1	11
24	Gewerbe	I	23.768	300	75	40	-	-	415
25	Gewerbe	I	19.966	275	65	30	-	-	370
26	Gewerbe	J	20.755	285	65	30	-	-	380
27	Gewerbe	J	23.706	240	55	35	-	-	330
28	Gewerbe	K	26.400	270	60	35	-	-	365
29	Gewerbe	K	25.661	250	55	35	-	-	340
30	Gewerbe	L	15.795	210	50	15	-	-	275
31	Gewerbe	L	15.448	210	50	15	-	-	275
32	Gewerbe	256	9.989	250	45	15	-	-	310
33	Gewerbe	256	6.190	150	30	10	-	-	190
34	Wohnen	247	6.712	-	-	4	239	26	269
35	Wohnen	247	1.599	-	-	1	57	6	64
36	Mischgebiet	247	2.027	25	10	5	8	4	52
37	Mischgebiet	247	2.708	30	10	5	10	5	60
38	Mischgebiet	247	5.405	60	20	15	20	10	125
BN	Mischgebiet		8.526	95	35	20	31	15	196
BN	Kerngebiet		3.552	45	120	20	13	6	204
45	Mischgebiet		13.212	165	450	60	50	20	745
	Summe		441.325	**3.981**	**4.188**	**929**	**1.697**	**236**	11.031

* BN = Bestandsneuordnung

Summe QV + ZV 22.062

Tabelle 3: Abschätzung der Verkehrserzeugung



W = Wohnen; M = Mischgebiet; G = Gewerbe; SO = Sondergebiet

4: Tagesganglinien der Verkehrserzeugung des Rahmenplangebietes

4 Verkehrsmodellrechnung

4.1 Ausgangslage

Die aktuelle Überarbeitung der Verkehrsmodellrechnung im Rahmen der Verkehrsentwicklungsplanung[9] berücksichtigt in den Prognosen für das Jahr 2020 bereits Entwicklungsflächen im Rahmenplangebiet Friedrichsgabe Nord. Die Flächen sind zu großen Teilen Bestandteil des Empfehlungskonzeptes zum Stadtentwicklungsprogramm 2010 (STEP 2010) und haben in der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans Bestand. In der Verkehrsmodellrechnung[10] sind die Flächen als Gewerbe- und Wohnbauflächen mit pauschalen Dichteansätzen berücksichtigt. Diese führen im Verkehrserzeugungsmodell zu einem Verkehrsaufkommen, welches anhand der unter Ziffer 3 durchgeführten Abschätzung der Verkehrserzeugung zu überprüfen und ggf. zu überarbeiten ist.

Ausgangspunkt für die modelltechnische Bearbeitung bilden die beiden Planfälle PE_2020 und P0_2020 (vgl. Planfallerläuterungen[9]). Die Netzstruktur des Planfalles PE basiert auf dem heutigen Straßennetz. Die Fahrtenmatrix basiert auf einem Stadtentwicklungsansatz, der sich an der prognostizierten Kreisentwicklung der 9. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung (KBV) orientiert.

Das Netz im Planfall P0 berücksichtigt bereits den Bau der verlängerten Oadby-and-Wigston-Straße, die Unterbrechung des Friedrichsgaber Weges auf Höhe der Bahntrasse und eine Anbindung des Rahmenplangebiets an die verlängerte Oadby-and-Wigston-Straße. Zudem ist auch der Ausbau des Knotenpunktes Ochsenzoll (Tunnel in N-S-Richtung) berücksichtigt. Die Prognose und Fahrtenmatrix basieren auf dem Beschluss des ASUV vom 21.08.2003 zur weiteren Stadtentwicklung (Flächen, Infrastruktur).

4.2 Modellanpassung

Fahrtenmatrix
Die Fahrtenmatrix zum Planfall P0_2020 beinhaltet bereits eine weitgehende Entwicklung der Flächen des Rahmenplangebiets. Die Matrix des Planfalls PE_2020 basiert auf einem pauschalen Stadtentwicklungsansatz, der sich an der 9. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechung (KBV) orientiert und keine Entwicklung einzelner Flächen voraussetzt.

Für beide Planfälle sind die Fahrtenmatrizen und auch das Umlegungsmodell um zusätzliche Verkehrsbezirke erweitert worden. Diese ermöglichen die differenzierte Zuordnung der unter Ziffer 3 abgeschätzten Verkehrser-

---

[9] Ingenieurgemeinschaft Schnüll Haller und Partner
Verkehrsentwicklungsplan Norderstedt – Teil MIV, Hannover 2004

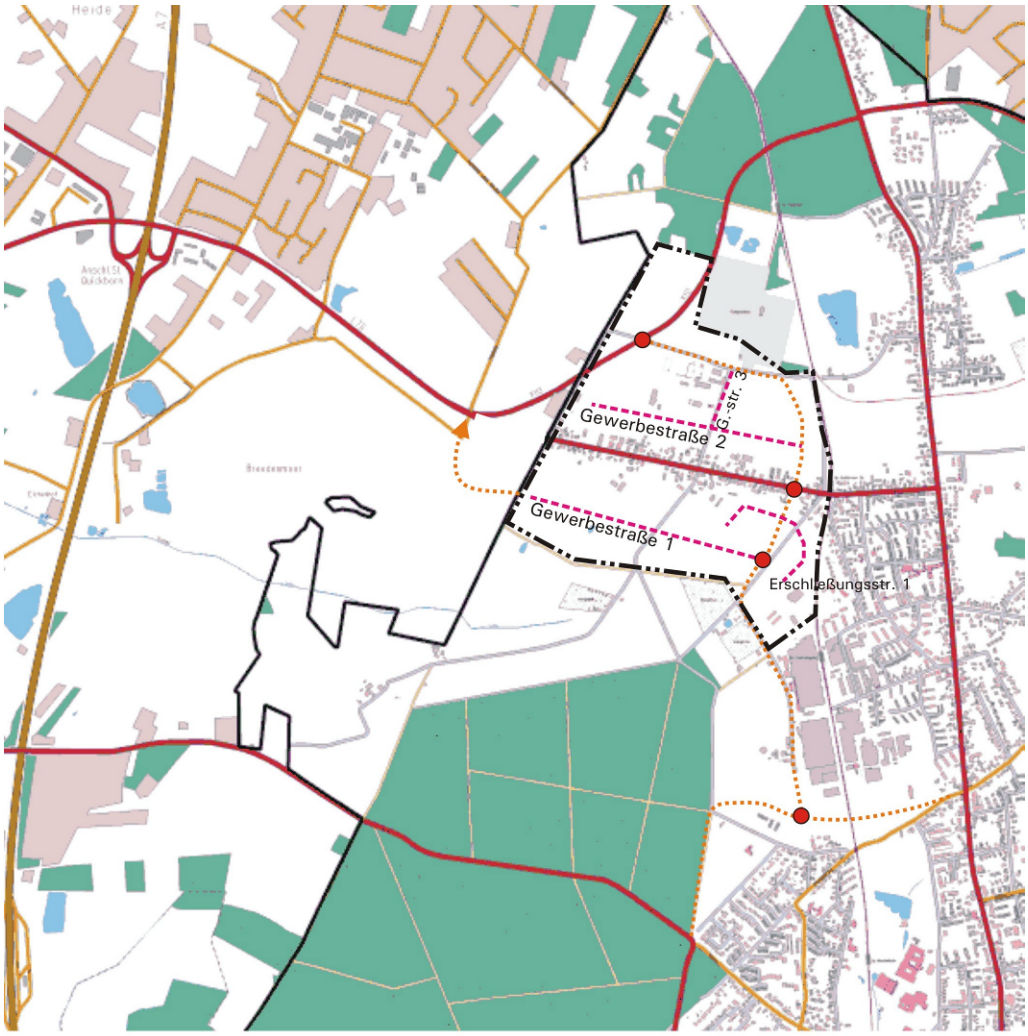
[10] PTV System GmbH, Karlsruhe
Verkehr in Städten – Erzeugungsmodell, VISEM, Version 8.0
Verkehr in Städten – Umlegungsmodell, VISUM, Version 9.1

zeugung. Den zusätzlichen Bezirken wird in beiden Matrizen die gleiche Verkehrserzeugung zugeordnet.

Netzplanfälle

Auf Basis der beiden Ausgangsnetze der Planfälle PE und P0 werden folgende Erschließungskonstellationen (Bild 5), die einheitlich mit der Kennung P_{FGN} gekennzeichnet und fortlaufend nummeriert werden, untersucht:

- PE_2020 ohne Anschluss an die verlängerte OaW-Straße - P_{FGN}_1
- P0_2020 ohne Anschluss an die verlängerte OaW-Straße - P_{FGN}_2
- P0_2020 - P_{FGN}_3
- P0_2020 mit Anbindung der Gewerbestraße 1 an die K113 - P_{FGN}_4



Geltungsbereich
Erschließung
innere
äußere
Knotenpunkte

5: Darstellung aller Straßen der Netzplanfälle P_{FGN}_1 bis _4

Neben den unterschiedlichen Anbindungen des gesamten Rahmenplangebietes wird zudem das Netz im Gebiet stärker differenziert. Für alle Planfälle (P_{FGN}_1 bis P_{FGN}_4) werden folgende, innere Erschließungsstraßen abgebildet:

- Gewerbestraße 1
- Gewerbestraße 2
- Gewerbestraße 3 (Dreibekenweg)
- Erschließungsstraße 1

4.3 Ergebnisse der Modellrechnung

4.3.1 Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet

Die Ergebnisse der Verkehrsmodellrechnung für die einzelnen Planfallbetrachtungen sind im **Anhang I** dargestellt.

4.3.2 Knotenpunktbelastungen in der Spitzenstunde

Für die Bestimmung der maßgeblichen Verkehrsbelastung stehen verschiedene Orientierungswerte zur Verfügung. Dazu werden einerseits die Daten der Verkehrserhebung zum VEP und andererseits die Ergebnisse der Abschätzung der Verkehrserzeugung ausgewertet. In den Erhebungsergebnissen liegt die Spitzenstundenbelastung im Knotenpunkt Quickborner Straße/Beim Umspannwerk am Nachmittag zwischen 16.15 und 17.15 Uhr und hat einen Anteil von etwa 8 % am Tagesverkehr.

Aus der Ganglinie der Abbildung 4 (vgl. Ziffer 3.3) kann der Anteil der nachmittäglichen Spitzenstunden differenziert nach Nutzungsart sowie Quell- und Zielverkehr entnommen werden. Daraus ergeben sich die in Tabelle 4 dargestellten Orientierungswerte in Abhängigkeit vom Gebietstyp. Der Anteil des allgemeinen Spitzenstundenintervalls bezogen auf die Verkehrerzeugung liegt ebenfalls im Bereich von 8 % und deckt sich somit den Erhebungsergebnissen.

Nutzung	Zielverkehr	Quellverkehr
SO (Einzelhandel)	50 %	50 %
Gewerbe (Allgemein)	20 %	80 %
Mischgebiet	40 %	60 %
Wohnen	65 %	35 %
∅	44 %	56 %

Tabelle 4: Quell-/Zielverkehrverteilung der Verkehrserzeugung für den Bemessungszeitraum

Aus diesen Anhaltspunkten und den Ergebnissen der Modellrechnung sind die im Anhang II dargestellten Knotenstrombelastungen als Bemessungsverkehrsstärken abgeleitet worden.

5 Leistungsfähigkeitsüberprüfung

5.1 Untersuchungsumfang

Im Rahmen dieser Verkehruntersuchung werden die folgenden vier Knotenpunkte bzw. Einmündungen einer Leistungsfähigkeitsüberprüfung nach dem HBS unterzogen:

- K113/HES (unsignalisiert/Signalisierung baulich vorbereitet)
- HES/Quickborner Straße (signalisiert)
- HES/Gewerbestraße 1 (unsignalisiert)
- HES (Lawaetzstraße)/verlängerte OaW-Straße (unsignalisiert)

Für die einzelnen Knotenpunkte sind zudem noch die folgenden Planfälle zu unterscheiden:

- P_{FGN}_2
- P_{FGN}_3
- P_{FGN}_4

Die anzunehmenden Fahrstreifenkonstellationen wurden entsprechend den vorliegenden Entwurfsunterlagen unterstellt. Dabei ist im Knotenpunkt HES/Quickborner Straße eine Signalisierung grundsätzlich vorgesehen. Die im Einzelnen anzunehmenden Fahrstreifenkonstellationen – mit den ggf. notwendigen Anpassungen – sind der Abbildung 6 zu entnehmen.

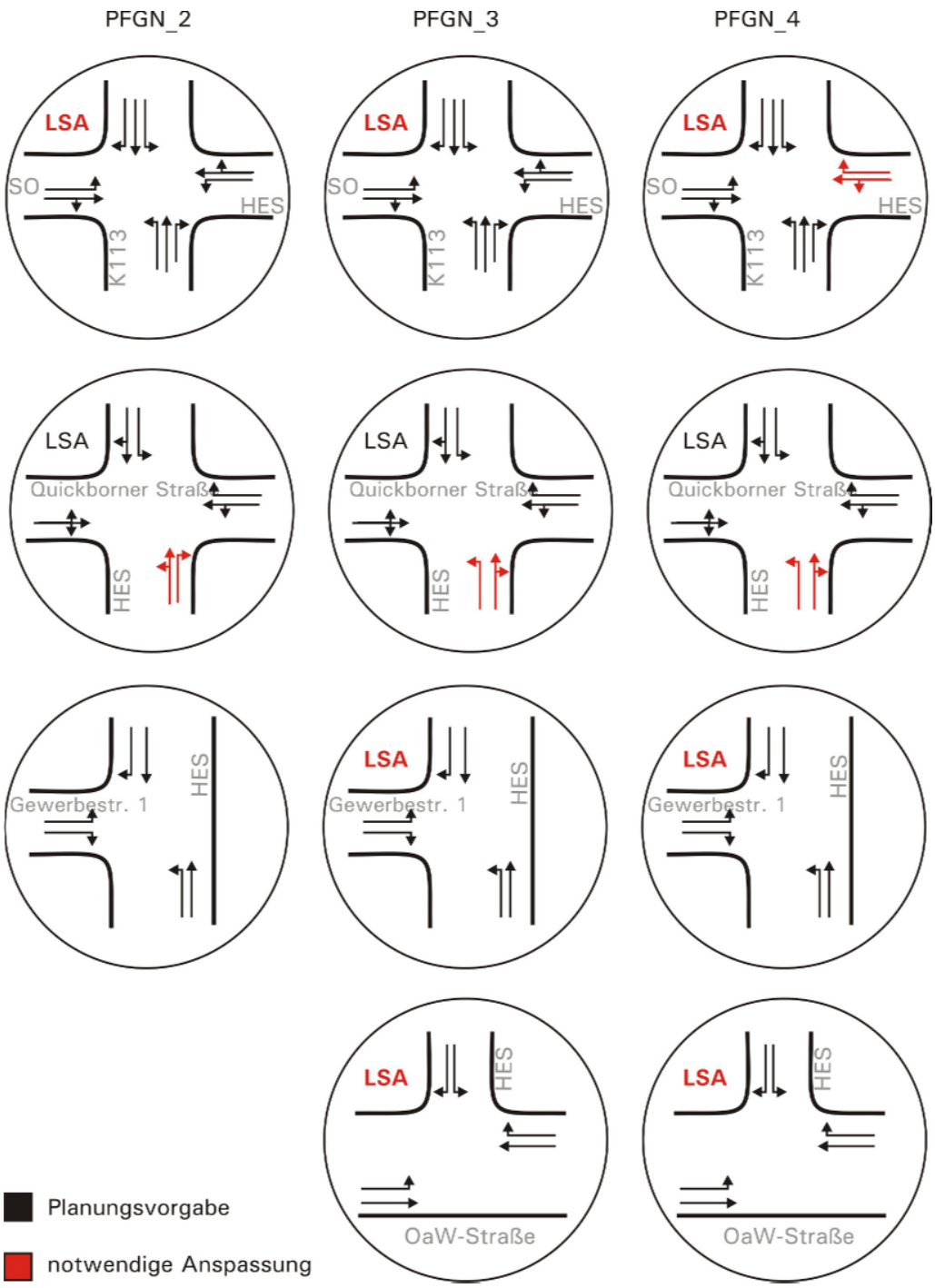
5.2 Methodik

Die Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen wird anhand der Qualitätsstufen des HBS[11] beurteilt. Im HBS sind sowohl für Knotenpunkte ohne als auch mit Lichtsignalanlage Qualitätsstufen definiert, wobei die sich einstellende Verkehrsqualität durch die Ermittlung von mittleren Wartezeiten beschrieben wird.

Qualitätsstufe	KP ohne LSA	KP mit LSA
A	≤ 10 s	≤ 20 s
B	≤ 20 s	≤ 35 s
C	≤ 30 s	≤ 50 s
D	≤ 45 s	≤ 70 s
E	> 45 s	≤ 100 s
F	---	> 100 s

Tabelle 5: Verkehrsqualitätsstufen und Wartezeiten nach dem HBS

[11] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehranlagen, Köln, 2001



6: Fahrstreifeneinteilung in Abhängigkeit vom Planfall

Die unterschiedlichen Verkehrsqualitäten und ihre Interpretation für die zu erwartenden Verkehrsabläufe haben dabei an nicht-signalisierten bzw. signalisierten Knotenpunkten folgende Bedeutung:

Stufe	KP ohne LSA	KP mit LSA
A:	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
B:	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme 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.
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 weder 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. Im Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel ein geringer Rückstau am Ende der Freigabezeit auf.
D:	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeit für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil. Bemessungsgrenze
E:	Es bilden sich Staus, die sich bei vorhandenen Belastungen nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr 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 zu anderen. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität der Anlage wird erreicht.
F:	Die Anzahl der Fahrzeuge, 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. Diese 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.

Tabelle 6: Verkehrszustände der Qualitätsstufen des HBS

5.3 Ergebnisse

Überprüfung der vorgegebenen Knotenpunktvarianten

Wie erläutert, werden im ersten Durchgang der Leistungsfähigkeitsüberprüfung die Fahrstreifenkonstellationen der vorliegenden Entwurfsunterlagen vorausgesetzt. Demnach ist ausschließlich der Knotenpunkt Quickborner Straße/HES signalisiert.

Die Ergebnisse der Überprüfung dieser Knotenpunkte sind in Tabelle 7 zusammengefasst.

	Planfall		
Knoten	P_{FGN}_2	P_{FGN}_3	P_{FGN}_4
K113/HES	**F**	**F**	**D**
HES/Quickborner Straße (LSA)	**C**	**B**	**B**
HES/Gewerbestraße 1	**D**	**E**	**F**
HES/verlängerte OaW-Straße	-	**F**	**F**

Tabelle 7: Übersicht der HBS-Qualitätsstufen in den Planfällen unter vorgegebenen Knotenpunktformen

Der Knotenpunkt der **K113** mit der **HES** erweist sich dabei ausschließlich im Planfälle P_{FGN}_4 als ausreichend leistungsfähig. Die erreichte Qualitätsstufe D liegt dabei aber am unteren Ende der zu akzeptierenden Verkehrsqualität. In den anderen, zu betrachtenden Planfällen reicht die Kapazität der Verkehrsanlage nicht aus. Eine Signalisierung ist notwendig und zu überprüfen.

Der signalisierte Knotenpunkt **Quickborner Straße/HES** wird in allen drei Planfällen positiv bewertet. Die erreichten Qualitätsstufen liegen zwischen B und C. Damit genügen diese auch dem städtischen Anspruch, dass neu zu erstellende Verkehranlagen mindestens der Qualitätsstufe C entsprechen sollen. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass im Planfall P_{FGN}_2 eine abweichende Fahrstreifeneinteilung in der südlichen Zufahrt angenommen und notwendig ist (vgl. Bild 6).

Die Überprüfung des Knotenpunktes **HES/Gewerbestraße 1** führt in den Planfällen P_{FGN}_3 und _4 zu keinem positiven Ergebnis. Die Qualitätsstufen E und F bieten keine akzeptablen Verkehrsverhältnisse. Eine Signalisierung ist notwendig und zu überprüfen. Im Planfall P_{FGN}_2 erweist sich der vorliegende Entwurf als noch ausreichend leistungsfähig und weist die Qualitätsstufe B auf.

Die Anbindung der **HES** an die **Oadby-and-Wigston-Straße** verfügt über keine ausreichende Leistungsfähigkeit zur Abwicklung der auftretenden Verkehrsströme. Eine Signalisierung ist notwendig und zu überprüfen.

Überprüfung angepasster Knotenpunktvarianten

Wie obige Überprüfung gezeigt hat, ist die Signalisierung der Knotenpunkte

- K113/HES
- HES/Gewerbestraße 1 und
- HES (Lawaetzstraße)/verlängerte OaW-Straße

notwendig. Diese wird im Weiteren unterstellt, wobei auch Eingriffe in die Fahrstreifeneinteilung vorgenommen werden (vgl. Bild 6). Zielsetzung bleibt dabei jedoch, die Knotenpunktgrundformen zu erhalten.

Knoten	Planfall		
	P_{FGN}_2	P_{FGN}_3	P_{FGN}_4
K113/HES (LSA)	**C**	**D**	**B**
HES/Quickborner Straße	**C**	**B**	**B**
HES/Gewerbestraße 1 (LSA)	**D** (~~LSA~~)	**B**	**B**
HES/verlängerte OaW-Str. (LSA)	-	**C**	**C**

Tabelle 8: Übersicht der HBS-Qualitätsstufen in den Planfällen bei angepassten Knotenpunktvarianten

Durch die Signalisierung des Knotenpunktes **K113/HES** wird eine ausreichende Leistungsfähigkeit in allen Planfällen erreicht. Die Qualitätsstufe liegt dabei zwischen B und D. Die mittlere Wartezeit beträgt in den Planfällen P_{FGN}_2 bis _4 etwa 33 s, 49 s bzw. 22 s. Damit wird vor dem Hintergrund der Annahmen zur Prognose 2020 eine akzeptable Verkehrsqualität erreicht. Hinsichtlich der Fahrstreifeneinteilung ist anzumerken, dass für die Planfälle P_{FGN}_3 und _4 unterschiedliche Fahrstreifen in der Zufahrt der HES notwendig sind, die einen baulichen Eingriff erfordern (vgl. Bild 6).

Der signalisierte Knotenpunkt **Quickborner Straße/HES** wird nicht erneut überprüft. Die erreichten Qualitätsstufen zwischen B und C bleiben somit unverändert. Die mittlere Wartezeit beträgt in den Planfällen P_{FGN}_2 bis _4 etwa 40 s, 19 s bzw. 17 s. Auch hier ist nochmals auf die im Planfall P_{FGN}_2 notwendige, abweichende Fahrstreifeneinteilung in der südlichen Zufahrt hinzuweisen (vgl. Bild 6).

Die Überprüfung des signalisierten Knotenpunktes **HES/Gewerbestraße 1** ergibt für die Planfälle P_{FGN}_3 und _4 die Qualitätsstufe B. Der Knotenpunktentwurf bleibt im Übrigen unverändert. Die mittlere Wartezeit beträgt in den Planfällen P_{FGN}_2 bis _4 etwa < 10 s, 11 s bzw. 23 s.

Die Signalisierung der Anbindung der **HES** an die **Oadby-and-Wigston-Straße** ermöglicht eine deutliche Verbesserung der Leistungsfähigkeit und die Abwicklung aller auftretenden Verkehrsströme. Es wird die Qualitätsstufe C erreicht, die den städtischen Anforderungen genügt. Die mittlere Wartezeit beträgt in den Planfällen P_{FGN}_3 und _4 etwa 24 s bzw. 29 s.

Die detaillierte Auswertung der Ergebnisse (Wartezeiten, Rückstaulängen) für die angepassten, ausreichend leistungsfähigen Knotenpunktformen ist dem Anhang III zu entnehmen.

5.4 Handlungsbedarf

In der Zusammenstellung des Handlungsbedarfes für die einzelnen Knotenpunkte werden die ermittelten Ansprüche, die sich aus der Betrachtung der Planfälle ergeben, zusammengeführt. Dabei werden nicht die maximalen Anforderungen, z. B. an die notwendigen Aufstelllängen, aus den Planfallbetrachtungen herausgegriffen. In Abstimmung mit der Stadt Norderstedt wird das Ziel verfolgt, die Knotenpunkte vor dem kurzfristig Planungshorizont nicht maßlos überzudimensionieren und gleichzeitig den steigenden Ansprüchen der mittel- bis langfristigen Prognosen so weit wie möglich gerecht zu werden. Die planfallabhängigen Anforderungen, insbesondere an die Aufstellflächen, sind Anhang III zu entnehmen.

Für die einzelnen Knotenpunkte ergeben sich aus dieser Herangehensweise folgende, notwendige Maßnahmen:

Knotenpunkt HES/K113
- Signalisierung aller Zufahrten
- Die vorhandenen Aufstellflächen sind aus gutachterlicher Sicht mehrheitlich ausreichend.
- Ausgenommen hiervon ist der linke Fahrstreifen der Zufahrt HES. Dieser sollte auf etwa 65 m verlängert werden. Die übrigen, erkennbaren Defizite (vgl. Anhang III) können durch benachbarte Fahrstreifen kompensiert werden.
- Anpassung der Fahrstreifenkombination in der Zufahrt HES in Abhängigkeit von der Flächen- und Verkehrsentwicklung.

Knotenpunkt HES/Quickborner Straße
- Belastungsabhängig ist eine optionale Markierung der südlichen Zufahrt der HES notwendig; Aufstellflächen von jeweils etwa 65 m
- Dimensionierung der Aufstellfläche für den Rechtsabbieger der östlichen Quickborner Straße auf mindestens 35 m
- Dimensionierung der Aufstellfläche für den Linksabbieger der nördlichen HES auf mindestens 45 m

Knotenpunkt HES/Gewerbestraße 1
- Vorbereitung der Signalisierung für den Fall der Durchbindung der HES an die Oadby-and-Wigston-Straße
- Ausbildung eines kurzen Rechtsabbiegerstreifens (~ 30 m) in der nördlichen Zufahrt der HES
- Ausbildung eines kurzen Linksabbiegerstreifens (~ 35 m) in der Zufahrt der Gewerbestraße 1
- Berücksichtigung einer Ausbaunotwendigkeit des Linksabbiegers der südlichen Zufahrt der HES auf eine Länge von mindestens 45 m für den

Fall der Anbindung der Gewerbestraße an die K113 und die Durchbindung an die Oadby-and-Wigston-Straße

Knotenpunkt HES/Oadby-and-Wigston-Straße
- Signalisierung aller Zufahrten
- Dimensionierung des Linksabbiegers der nördlichen Zufahrt der HES auf mindestens 45 m
- Ausbildung eines kurzen Rechtsabbiegerstreifens (~ 35 m) in der östlichen Zufahrt der Oadby-and-Wigston-Straße
- Aufweitung der westlichen Zufahrt der Oadby-and-Wigston-Straße für den geradeausfahrenden Verkehr auf eine Länge von etwa 35 m[12]

6 Kenngrößen der lärmtechnischer Untersuchung

Für die parallel durchzuführende lärmtechnische Untersuchung (LTU) ist nach städtischer Maßgabe der unter Ziffer 4 betrachtete Planfall P_{FGN}_1 (vgl. Anhang I) herauszuziehen. Zudem ist noch ein weiterer Zwischenzustand von städtischer Seite definiert worden. Dieser sieht die Berücksichtigung aller bereits in B-Pläne gefassten Flächen vor (vgl. Bild 1). Zudem sind noch die Wohnbauflächen südwestlich der Quickborner Straße (ID: 17-20) und die Sonderbaufläche an der K113 zu berücksichtigen.

Die Berechnungen im Verkehrsmodell werden als P_{FGN}_1_1 bezeichnet. Das Umlegungsergebnis ist im Anhang IV abgelegt. Dort sind auch die für eine LTU notwendigen Angaben zum Schwerverkehrsanteil auf den einzelnen Streckenabschnitten enthalten. Dabei wird zwischen die Betrachtungszeiträume Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) unterschieden.

[12] Unabhängig von der erforderlichen Aufstellfläche sind hierbei die entwurftechnischen – auch unter fahrdynamischen Gesichtpunkten – Erfordernisse zu beachten.

7 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Ergebnisse der Aktualisierung der Verkehrsmodellrechnung haben gezeigt, dass es notwendig ist, eine detaillierte verkehrliche Untersuchung des Rahmenplangebietes Friedrichsgabe Nord vorzunehmen. Mit der vorliegenden Verkehrsuntersuchung ist die Verkehrerzeugung auf Basis der aktuellen Rahmenplandaten abgeschätzt worden. Das Verkehrsaufkommen liegt bei etwa 20.000 Kfz/24h. Mit einem Anteil von etwa 25 % ist die Sondernutzungsfläche westliche der K113 als Hauptverkehrserzeuger hervorzuheben. Insgesamt zeigt sich auch, dass der Kundenverkehr mit 40 % wesentlichen Anteil am Verkehrsgeschehen hat. Die ermittelten Schwerverkehrsanteile der einzelnen Erschließungsbereiche variieren stark in Abhängigkeit von der jeweiligen Nutzungszusammensetzung.

Die Ergebnisse der Abschätzung der Verkehrserzeugung sind in die Verkehrsmodellrechnung eingearbeitet worden. Als Basis wurden die Planfälle PE_2020 und P0_2020 der Verkehrsmodellrechnung zum Verkehrsentwicklungsplan unterstellt. Hieraus sind alternative Erschließungsvarianten in vier Planfällen betrachtet und bewertet worden. Gezielt wurde die Leistungsfähigkeit für folgende Knotenpunkte im Rahmenplangebiet überprüft:

- K113/HES
- HES/Quickborner Straße
- HES/Gewerbestraße 1
- HES/verlängerte Oadby-and-Wigston-Straße.

Die Leistungsfähigkeitsüberprüfung ist nach den aktuellen Vorgaben des Handbuches zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) durchgeführt worden. Vor dem Hintergrund der Annahmen zur maßgeblichen Prognose für das Jahr 2020 wurde die Qualitätsstufe D als Minimalziel definiert.

Die Ergebnisse stellen für den Entwurf die Bemessungsgrundlagen dar und sind als Handlungsbedarf zusammengefasst worden. Da die unterschiedlichen Planfälle zu abweichenden Ergebnisse führen, ist der Handlungsbedarf auf diese unterschiedlichen Anforderungen abgestimmt. Dabei wird nicht vom ungünstigsten Fall ausgegangen, da dieses Vorgehen zu einer deutlichen Überdimensionierung der Verkehrsanlagen führen würde. Vielmehr wird nach einer Verkehranlage gesucht, die sowohl mittel- als auch langfristig vertretbar erscheint.

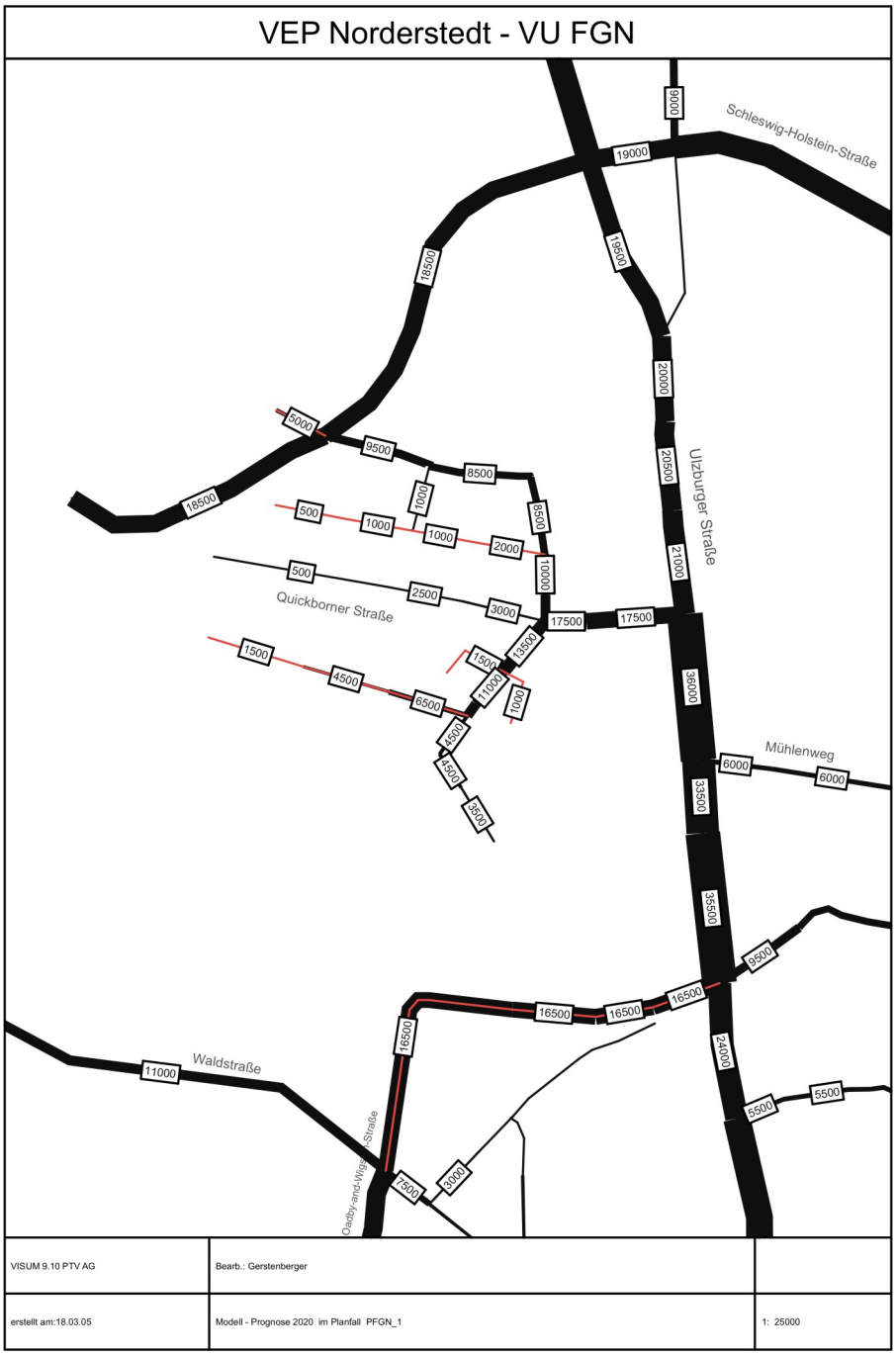
Zusammenzufassen ist, dass
- alle Knotenpunkte von vornherein oder mittelfristig zu signalisieren sind,
- die erforderlichen Fahrstreifeneinteilungen in den Knotenpunkten z. T. in Abhängigkeit von der weiteren Entwicklung des Straßennetzes (u. a. Anbindung OaW-Straße) voneinander abweichen und
- die vorzusehenden Aufstellflächen auf Grund der z. T. deutlich abweichenden Anforderungen der Planfälle auf eine mittlere Länge bemessen werden sollten.

Anhang

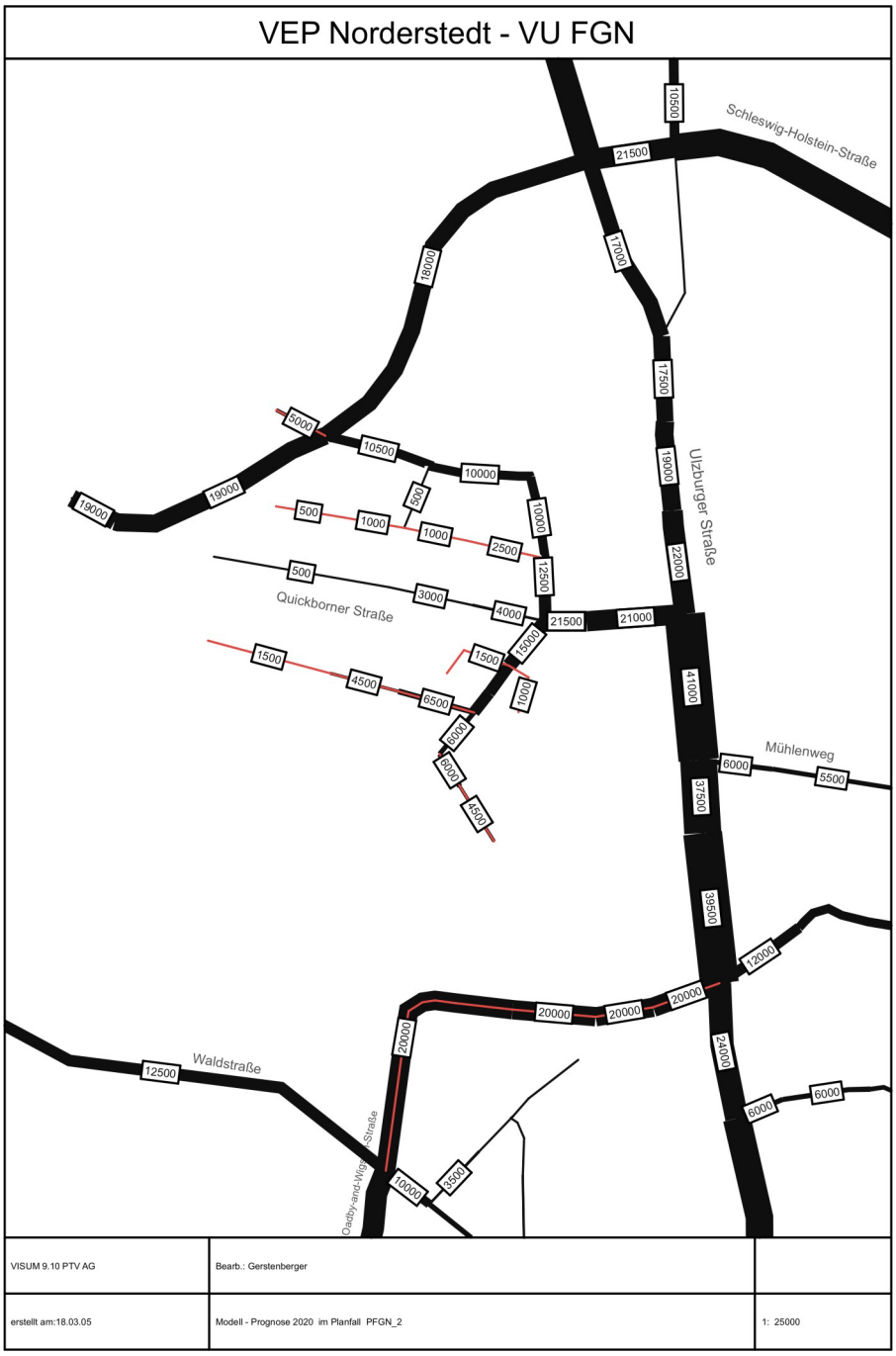
Anhang I

Verkehrsbelastung in den Planfälle:

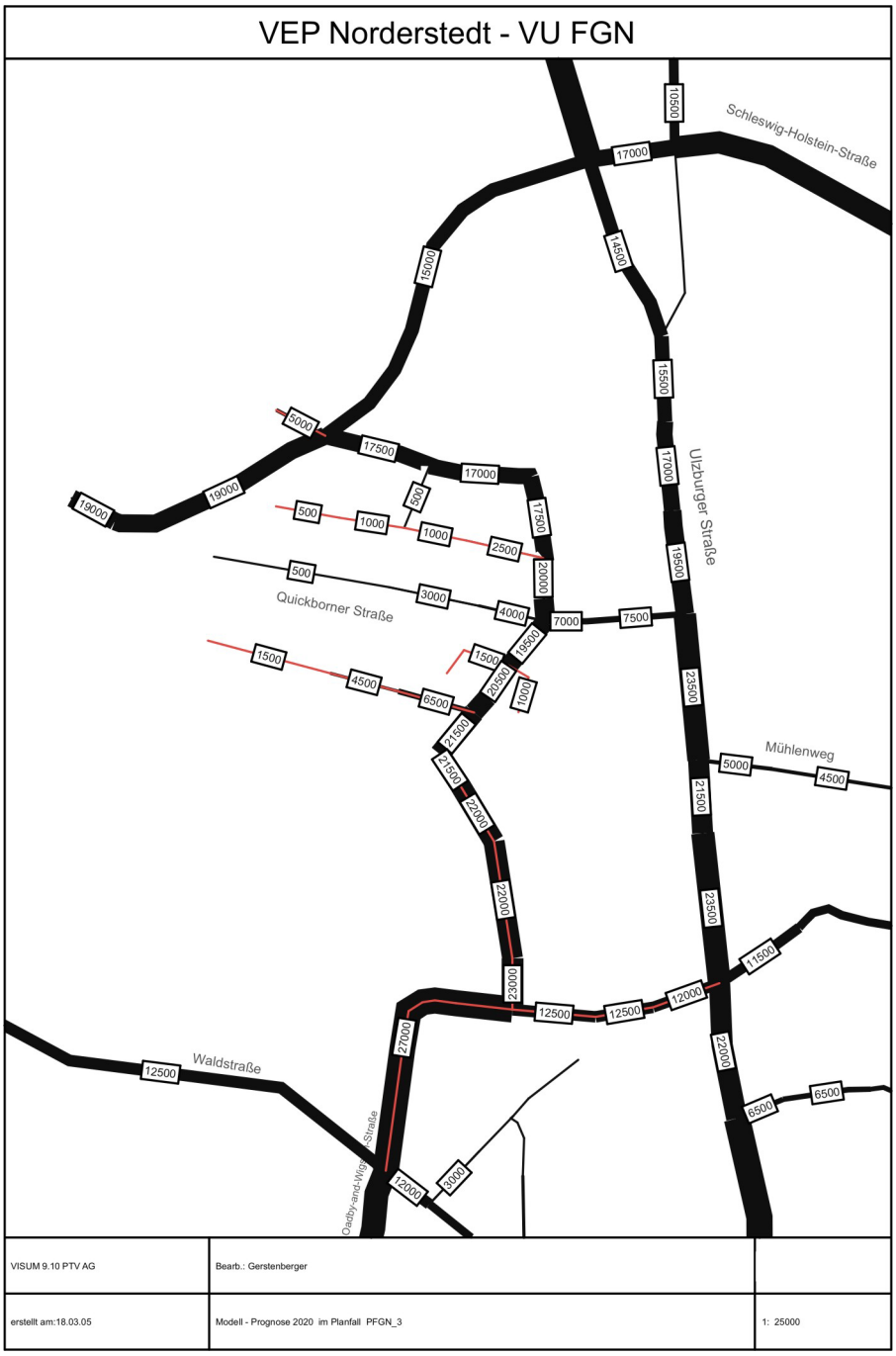
- P_{FGN}_1
- P_{FGN}_2
- P_{FGN}_3
- P_{FGN}_4



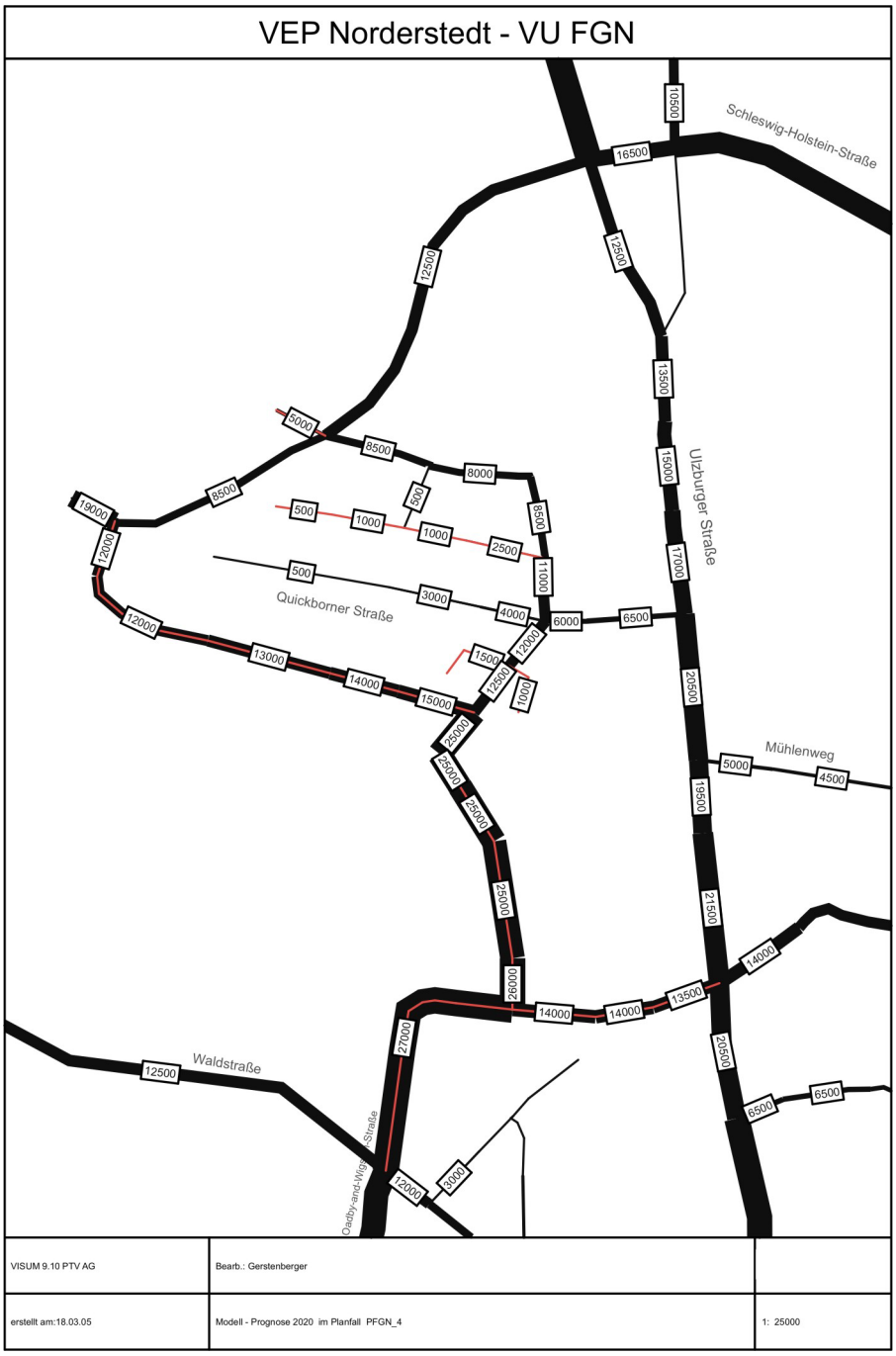
Planfall P_{FGN}_1 [Kfz/24h]



Planfall P_{FGN}_2 [Kfz/24h]



Planfall P_{FGN}_3 [Kfz/24h]

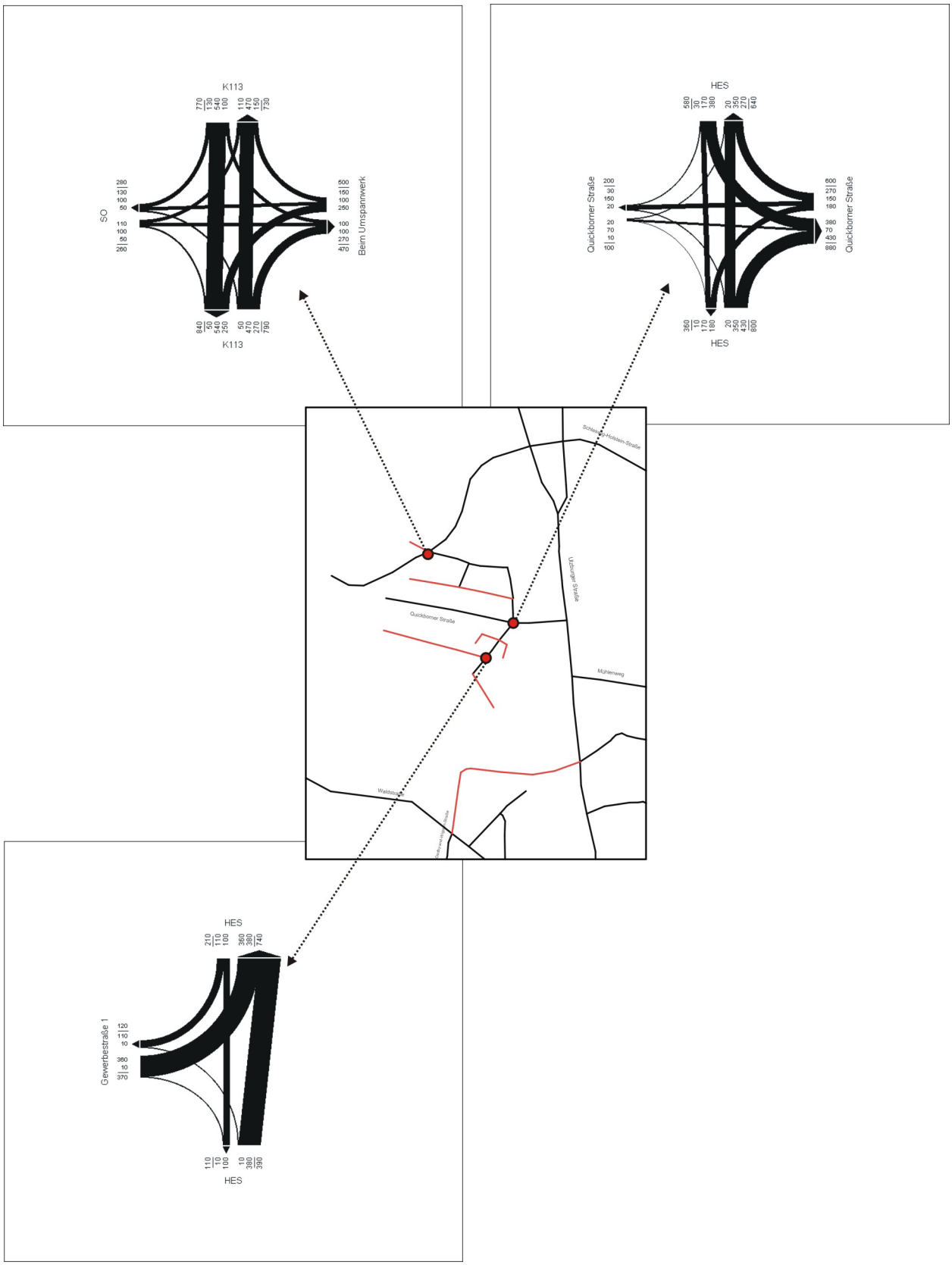


Planfall P_{FGN}_4 [Kfz/24h]

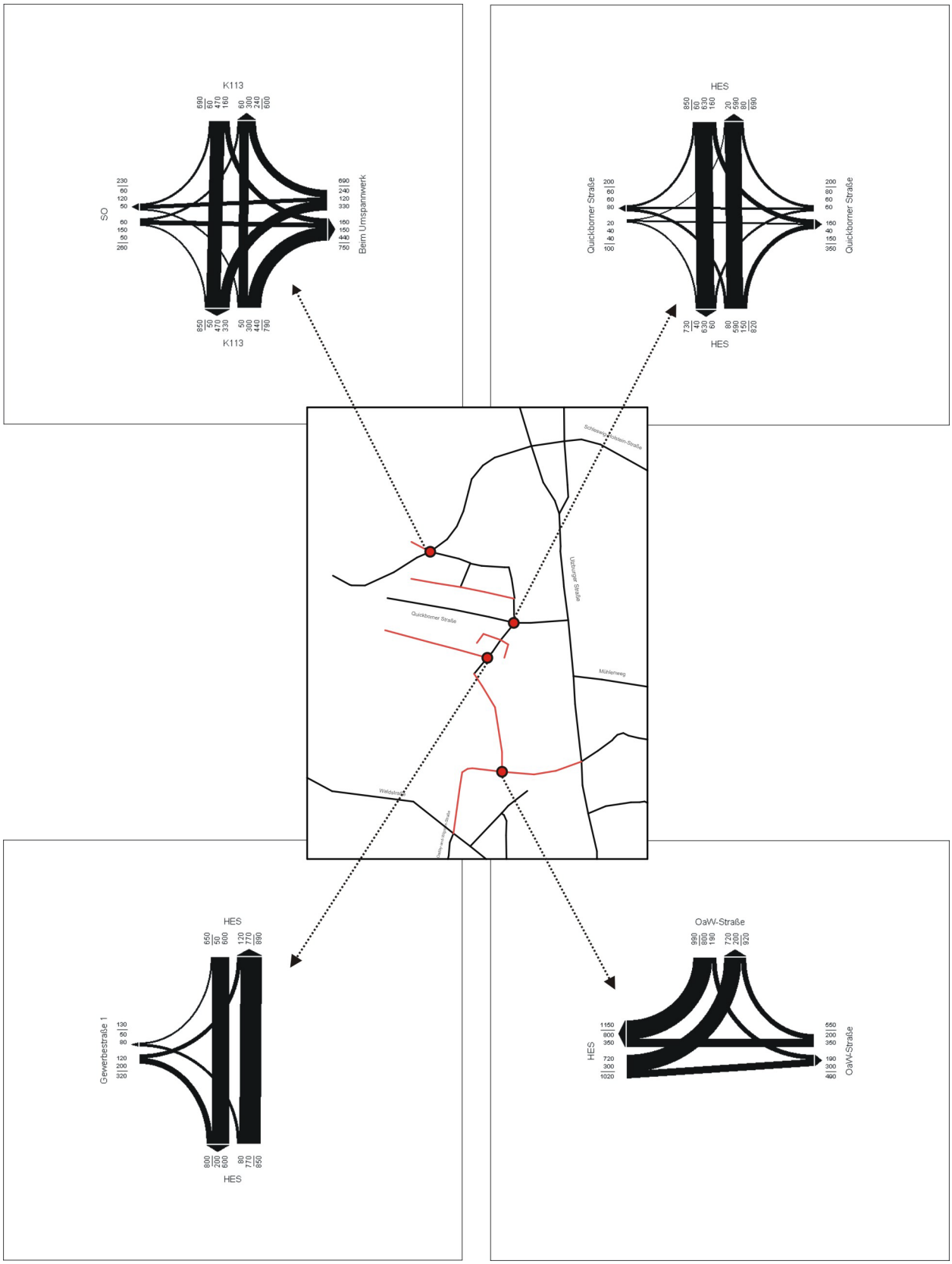
Anhang II

Knotenstrombelastung in den Planfällen:

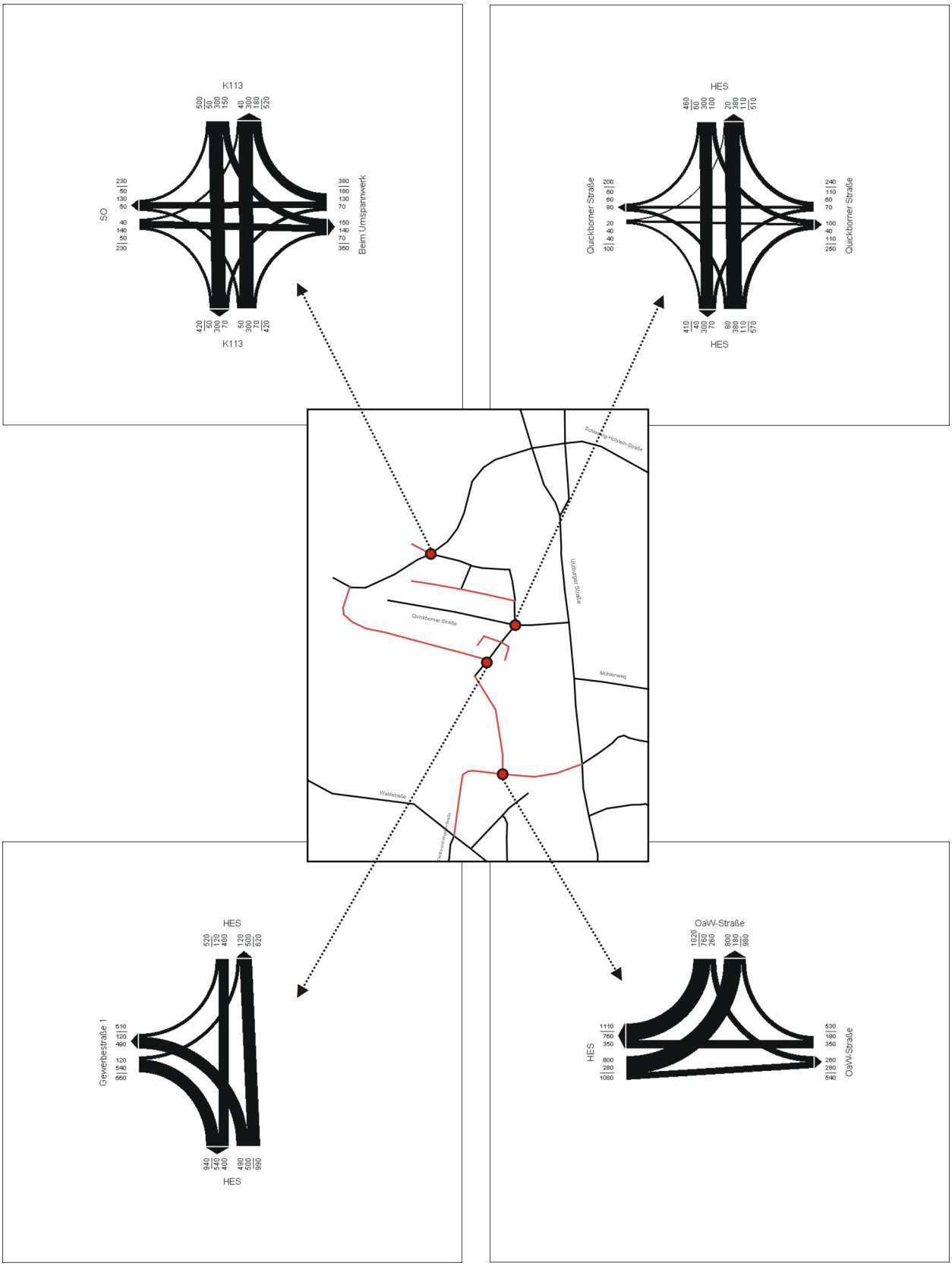
- P_{FGN}_2
- P_{FGN}_3
- P_{FGN}_4



Knotenstrombelastungen im Planfall P_{FGN}_2



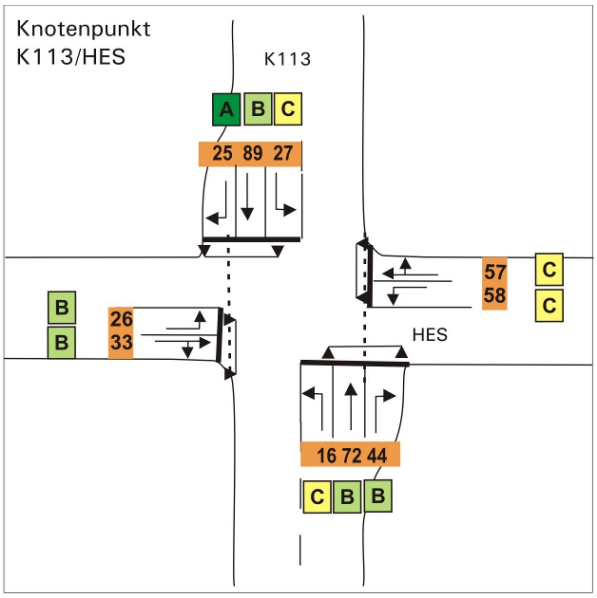
Knotenstrombelastungen im Planfall P_{FGN}_3

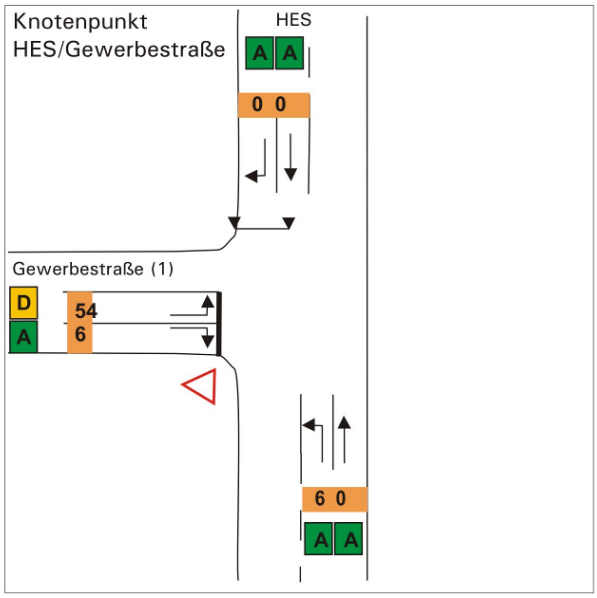


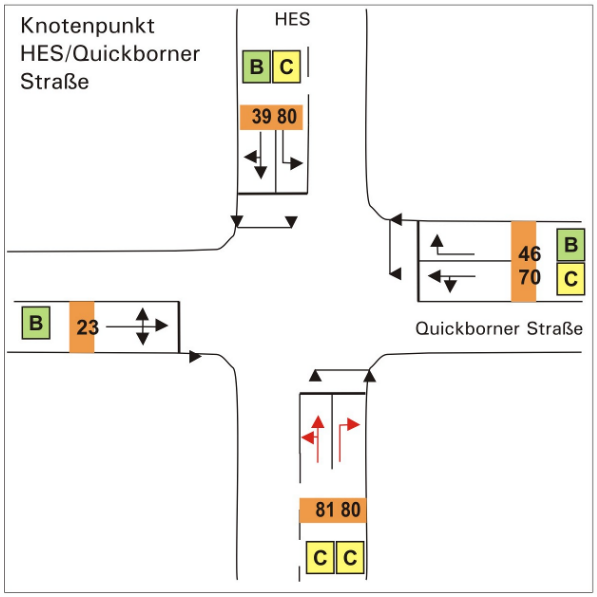
Knotenstrombelastungen im Planfall P_{FGN}_4

Anhang III

Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsüberprüfung



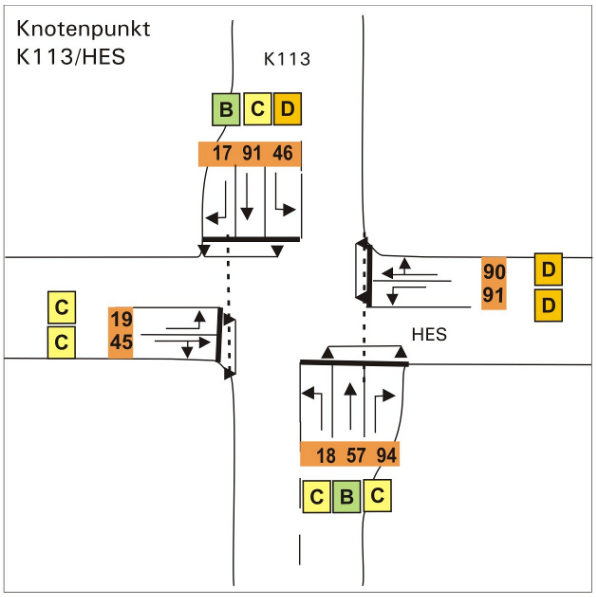


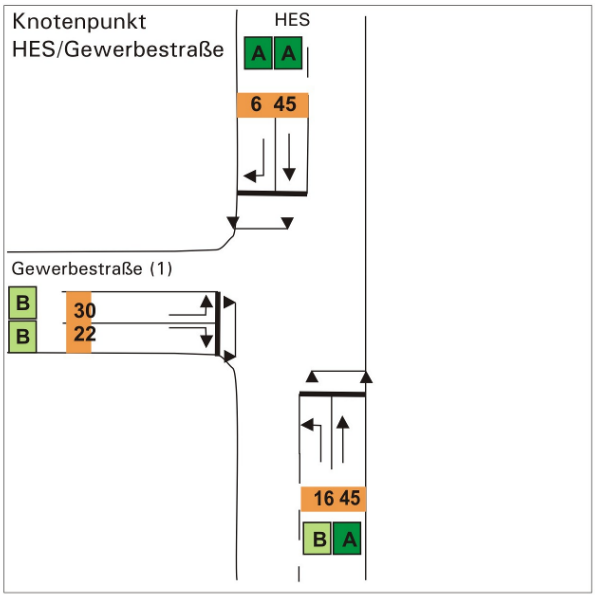


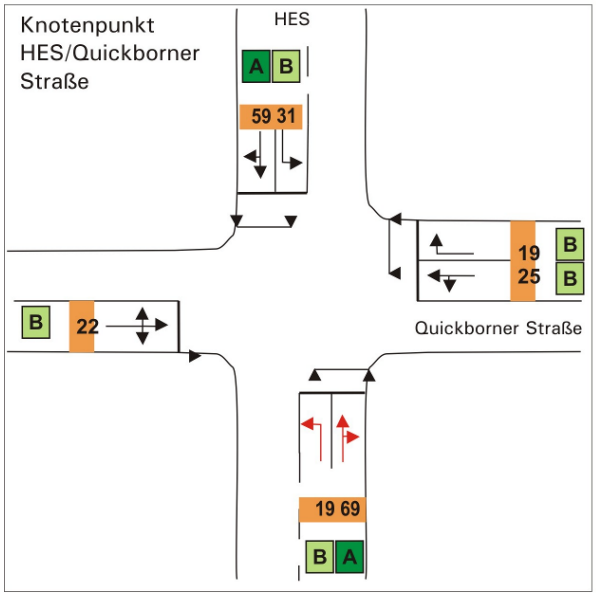
A	HBS-Qualitätstufe
0	Rückstaulänge

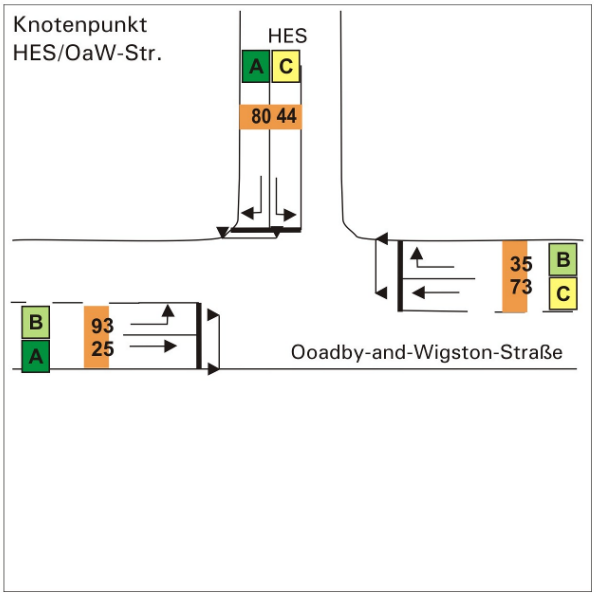
Qualitäts-Stufe (HBS)
A
B
C
D
E
F

Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsüberprüfung im Planfall P_{FGN}_2









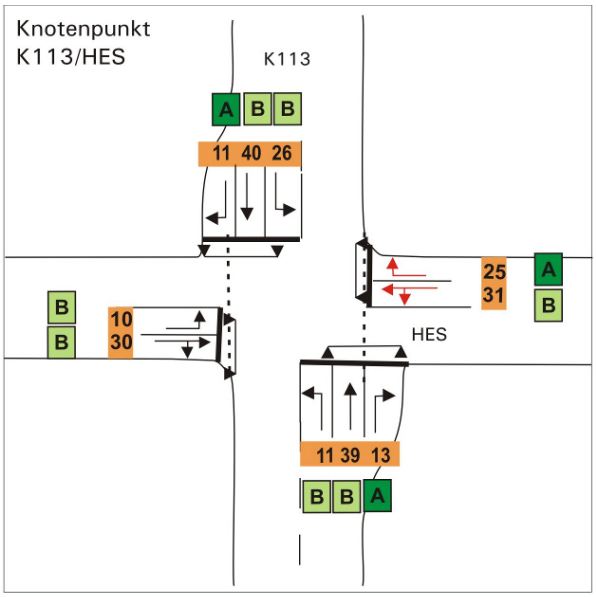
A HBS-Qualitätstufe

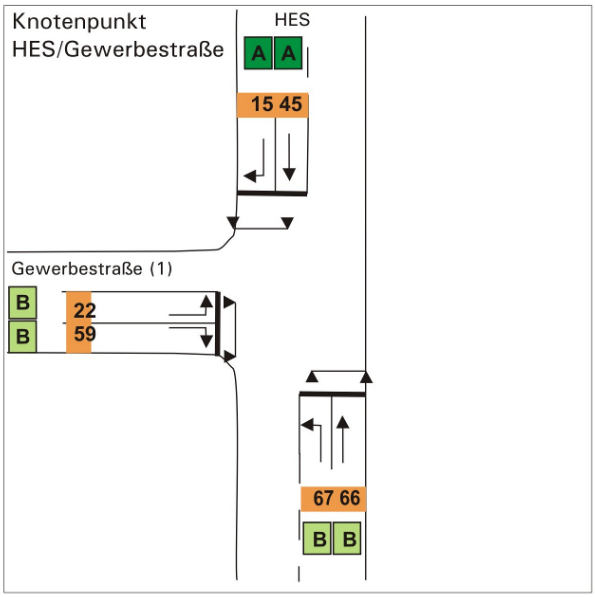
0 Rückstaulänge

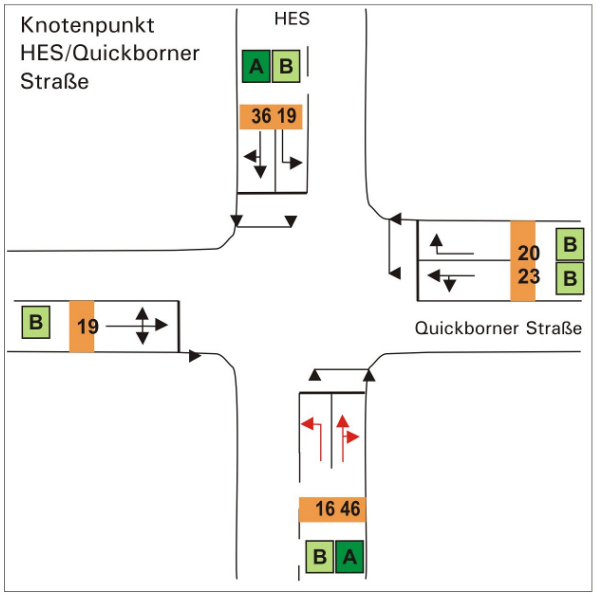
Qualitäts-Stufe (HBS)
A
B
C
D
E
F

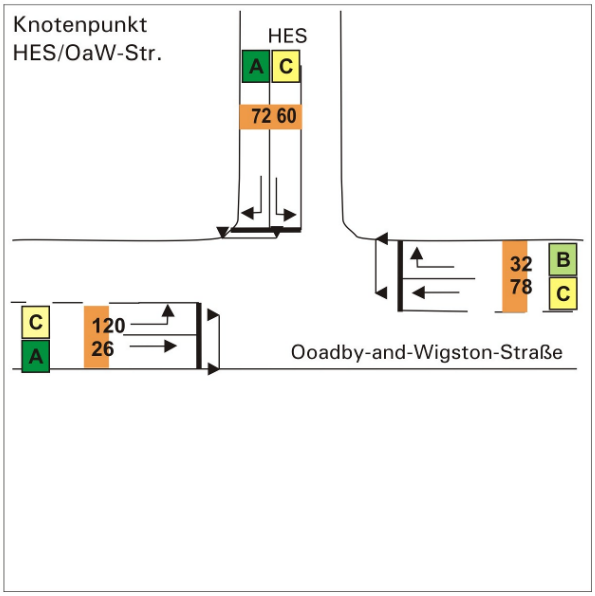
Auswertung der Leistungsfähigkeitsüberprüfung im Planfall PFGN_3 (modifizierte Knotenpunkte)

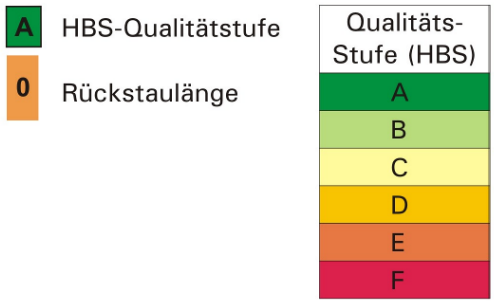
Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsüberprüfung im Planfall P_{FGN}_3











Auswertung der Leistungsfähigkeitsüberprüfung im Planfall PFGN_4 (modifizierte Knotenpunkte)

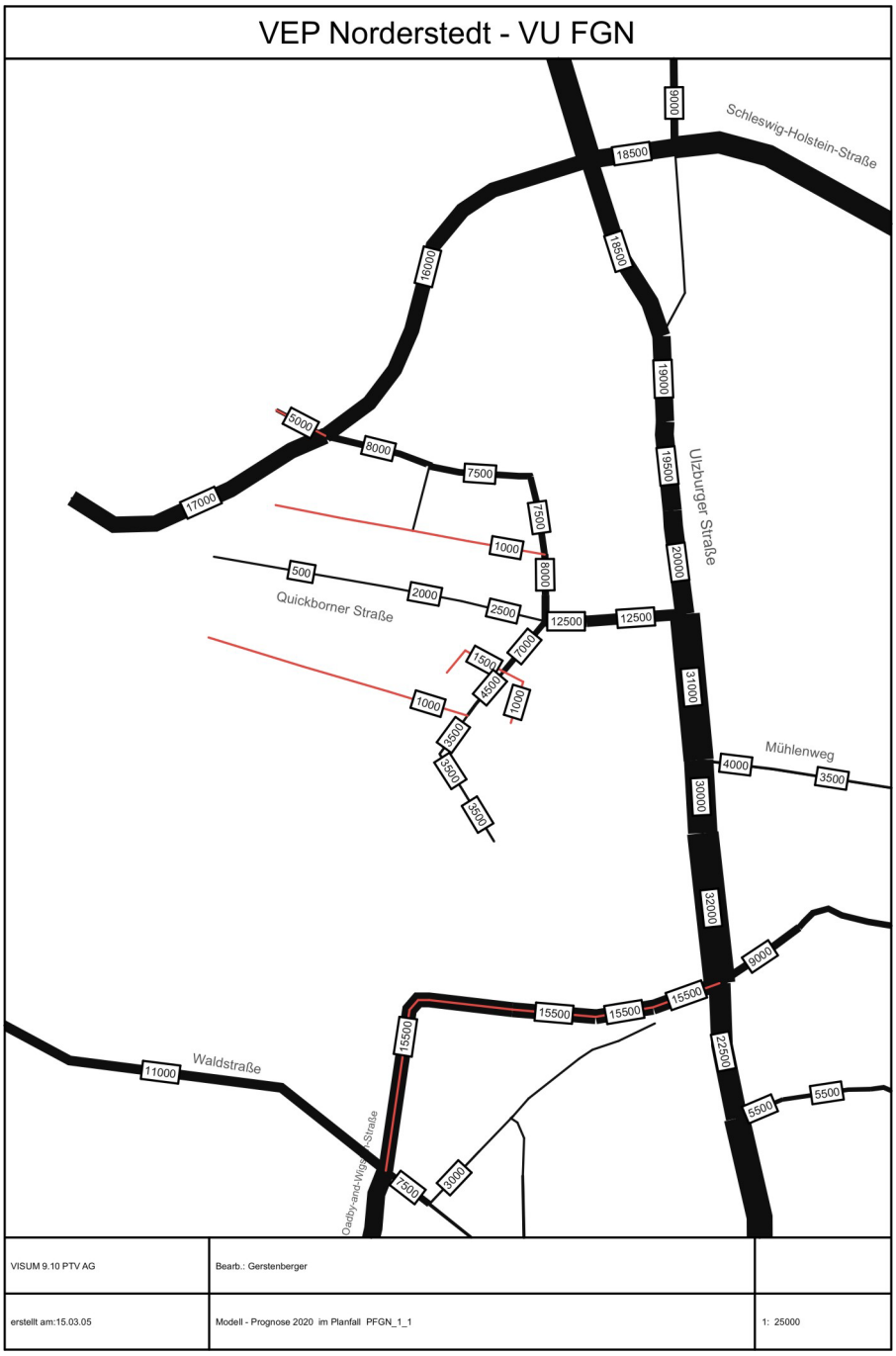
Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsüberprüfung im Planfall P_{FGN}_4

Anhang IV

Vorgaben zur LTU

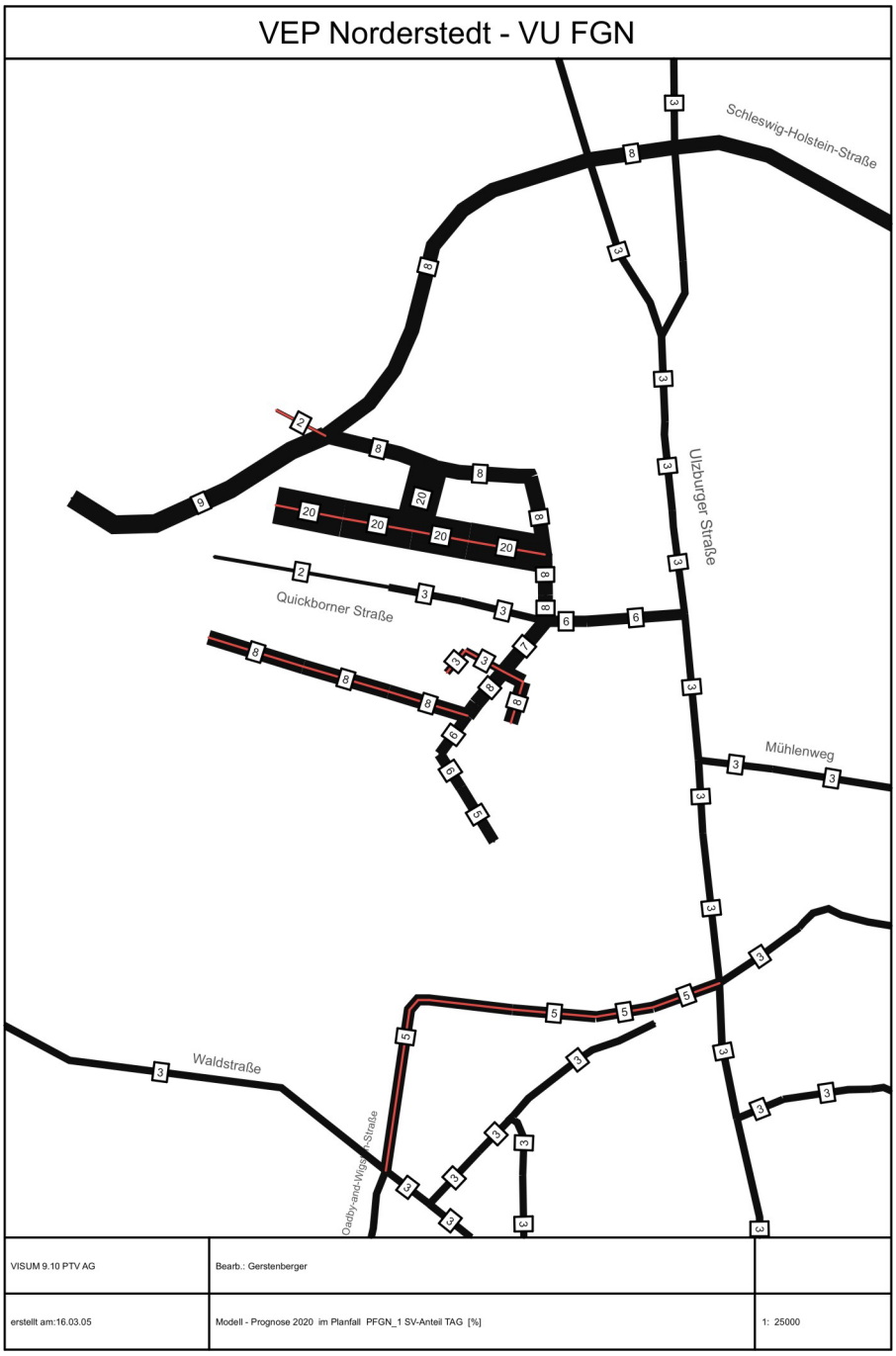
– P_{FGN}_1_1

– Schwerverkehrsanteile Tag und Nacht

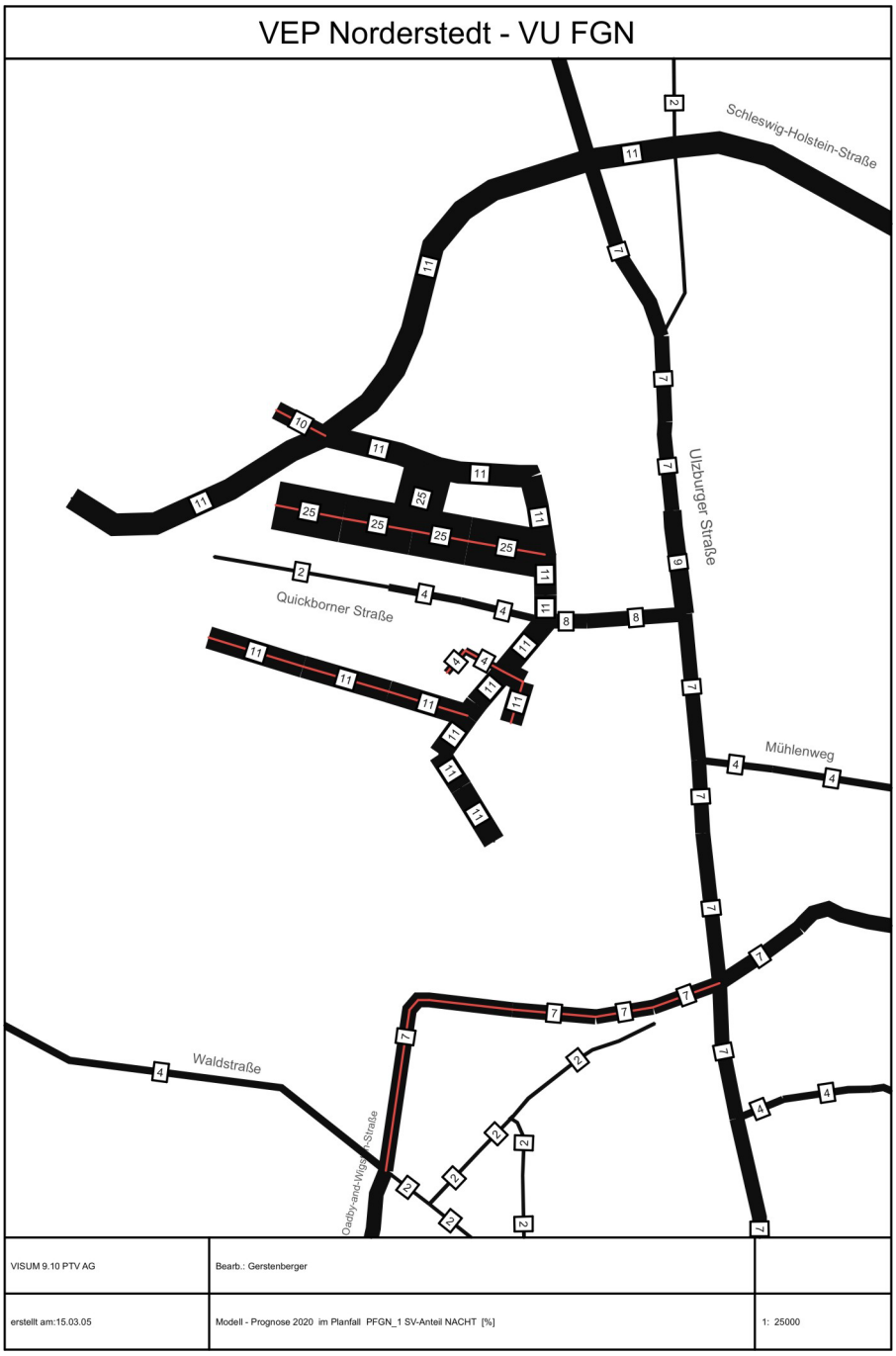


Planfall PFGN_1_1 [Kfz/24h]

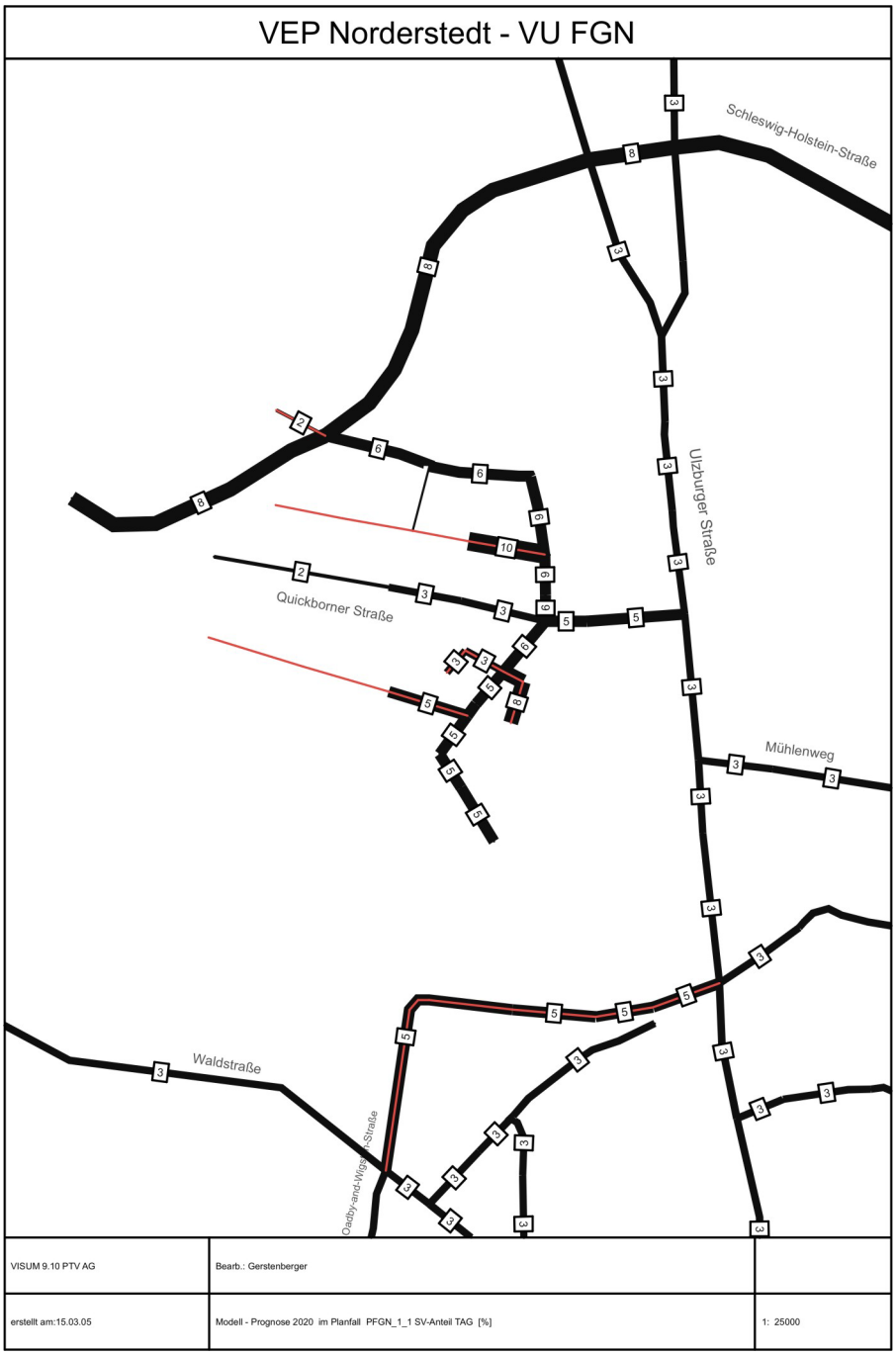
(Planfall PFGN_1 s. Anhang I)



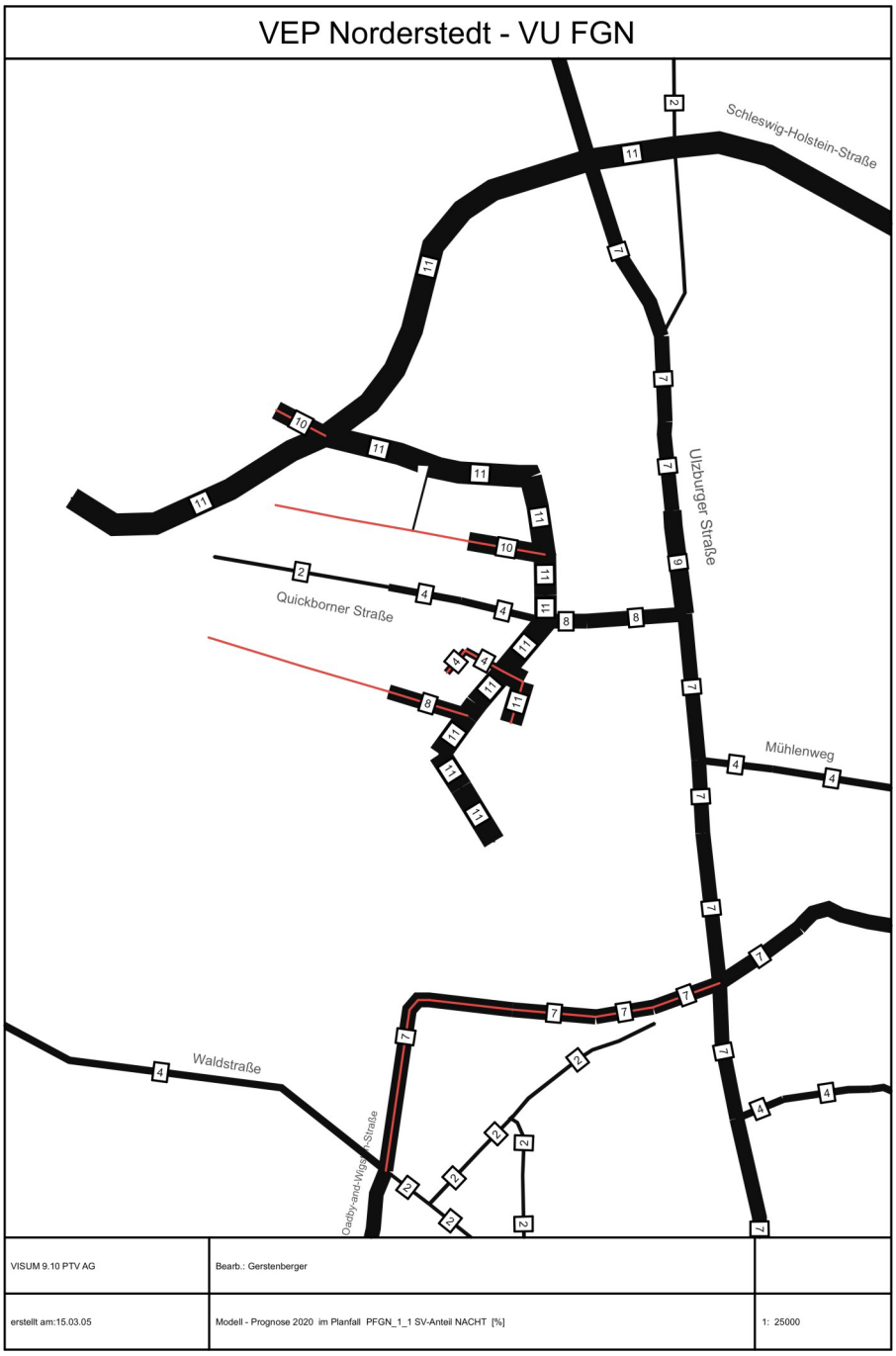
P_{FGN}_1 SV-Anteil TAG [%]



PFGN_1 SV-Anteil NACHT [%]



P_{FGN}_1_1 SV-Anteil TAG [%]



PFGN_1_1 SV-Anteil NACHT [%]