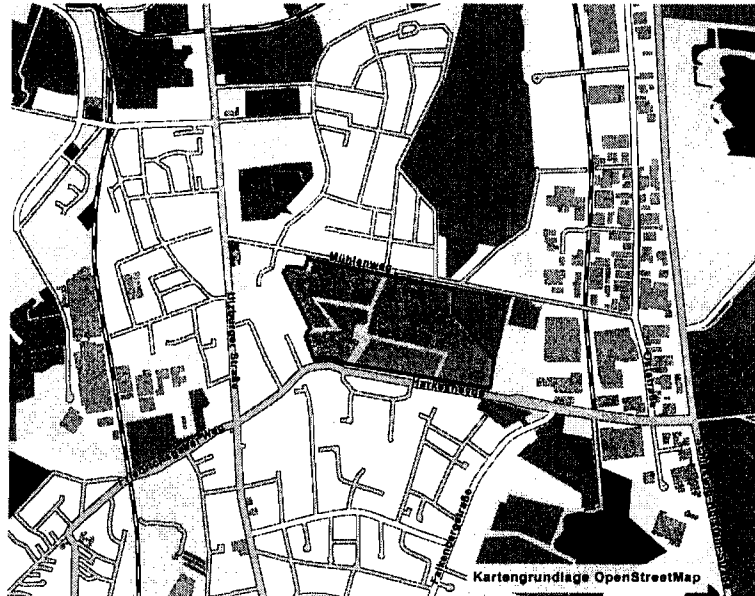


Anlage 5: zur Vorlage Nr.: B 11 / 0507 des Stuv am 19.01.2012

Betreff: Bebauungsplan Nr. 270 B

Hier: Gutachten zum Verkehrskonzept

Verkehrstechnische Untersuchung für den Rahmenplan "Mühlenweg - Harckesheyde"



im Auftrag

Stadt Norderstedt
Amt für Stadtentwicklung und Verkehr
Fachbereich Verkehrsflächen und Entwässerung
Rathausallee 50, 22846 Norderstedt

Hamburg, Dezember 2011

SBI Beratende Ingenieure für Bau - Verkehr - Vermessung

Hasselbrookstraße 33 • 22089 Hamburg • Telefon 040/25 19 57-0 • Telefax 040/25 19 57-19
Internet: www.sbi.de • E-Mail: office@sbi.de

INHALT

1	Aufgabenstellung und Vorbemerkungen.....	3
2	Bebauungs- und Erschliessungskonzept.....	4
3	Verkehrsanalyse und Prognose	5
3.1	Verkehrsanalyse.....	5
3.2	Verkehrserzeugung.....	6
3.3	Verkehrsverteilung	8
	Variante 1: mit Verbindung zum Schulweg, ohne Nord-Süd-Verbindung	9
	Variante 2: ohne Verbindung zum Schulweg, ohne Nord-Süd-Verbindung	10
	Variante 3: mit Verbindung zum Schulweg, mit Nord-Süd-Verbindung	11
	Variante 4: ohne Verbindung zum Schulweg, mit Nord-Süd-Verbindung	12
4	Bewertung der verkehrlichen Auswirkungen	13
4.1	Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Mühlenweg	13
4.2	Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Harckesheyde.....	13
4.3	Mühlenweg.....	14
4.4	Schulweg.....	14
4.5	Harckesheyde	14
5	Fazit.....	15
Anlage 1	Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Mühlenweg.....	17
Anlage 1.1	Bestand 2008, vorfahrtgeregelt	17
Anlage 1.2	Variante 1, vorfahrtgeregelt	18
Anlage 1.3	Variante 2, vorfahrtgeregelt	19
Anlage 1.4	Variante 2, LSA-geregelt	20
Anlage 1.5	Variante 3, vorfahrtgeregelt.....	21
Anlage 1.6	Variante 4, vorfahrtgeregelt.....	22
Anlage 2	Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Harckesheyde.....	23
Anlage 2.1	Bestand 2007	23
Anlage 2.2	Variante 1.....	24
Anlage 2.3	Variante 2.....	25
Anlage 2.4	Variante 3.....	26
Anlage 2.5	Variante 4.....	27
Anlage 3	Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung Knotenpunkt Harckesheyde/ Erschließungsstraße	28
Anlage 3.1	Variante 4, vorfahrtgeregelt	28

1 AUFGABENSTELLUNG UND VORBEMERKUNGEN

Mit dem Rahmenplan "Mühlenweg – Harckesheyde" soll im Sinne des Flächennutzungsplans (FNP) 2020 der Stadt Norderstedt die Umwandlung bislang landwirtschaftlich genutzter bzw. brach liegender Flächen zu Wohnbauflächen vorbereitet werden. Das Plangebiet befindet sich im Stadtteil Harksheide. Es wird durch die Straßen Mühlenweg im Norden und Harckesheyde im Süden begrenzt. Westlich schließt sich das Wohngebiet am Schulweg an. Im Osten stellt ein Grünzug die natürliche Abgrenzung zum Industriegebiet an der Oststraße her (Grafik 1).

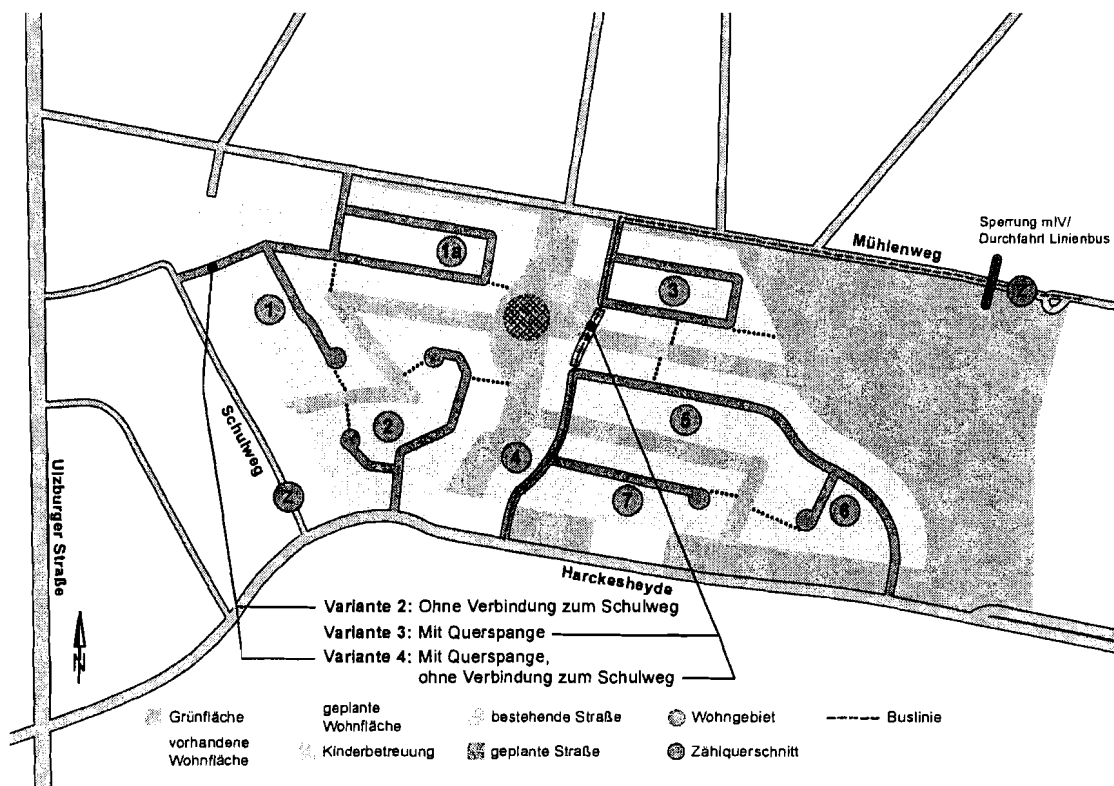


Grafik 1: Übersichtskarte / Lage des Untersuchungsgebietes

In diesem Verkehrsgutachten sollen die verkehrlichen Auswirkungen des Neubaugebiets abgeschätzt werden. Eine Bewertung erfolgt für die angrenzenden Straßen sowie vor allem auch die beiden Knotenpunkte Ulzburger Straße/ Mühlenweg und Ulzburger Straße/ Harckesheyde.

2 BEBAUUNGS- UND ERSCHLIESSUNGSKONZEPT

Das seitens der Stadtplanung entwickelte Konzept sieht eine aufgelockerte Bebauung mit Einzel-, Doppel- und Reihenhäusern sowie im südlichen Bereich auch Mehrfamilienhäuser vor. Es werden fünf durch Grünzüge getrennte Teilflächen gebildet (Grafik 2). Diese Flächenzuschnitte und die zugrunde gelegten Nutzungsdichten ermöglichen in der Summe 576 Wohneinheiten (WE) die sich auf 8 Teilgebiete verteilen (Tabelle 1).



Grafik 2: Nutzungs- und Erschließungskonzept

Gebiet Nr.	1	1a	2	3	4	5	6	7	Summe
WE	84	62	66	54	28	68	96	118	576

Tabelle 1: Verteilung der Wohneinheiten (WE) im Plangebiet

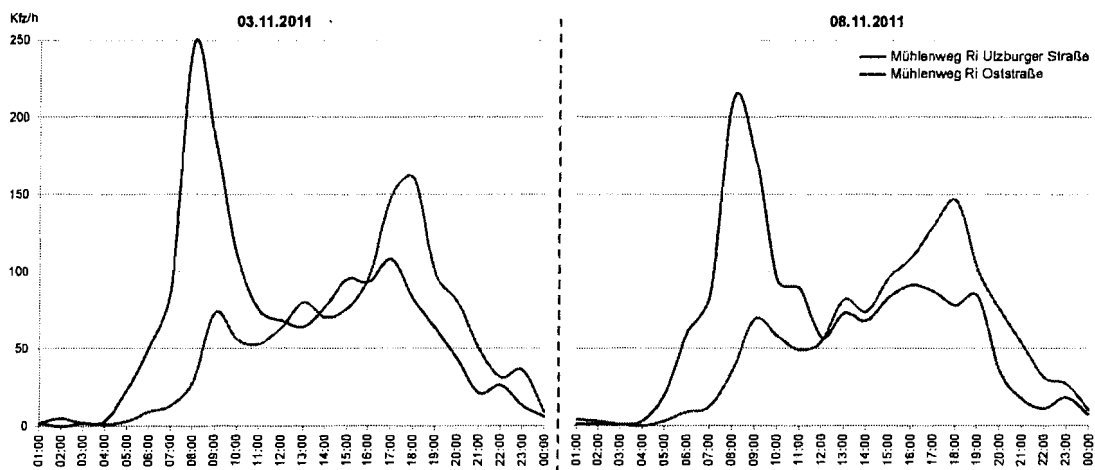
Die Erschließung der Teilgebiete erfolgt durch Stich-, Ring- und Bügelstraßen mit Anbindungen an Mühlenweg, Schulweg und Harckesheyde. Der Mühlenweg soll zwecks zusätzlicher Verkehrsberuhigung im Bereich der vorhandenen Wendeschleife für den Durchgangsverkehr gesperrt werden. Nur die aktuell dort endende Buslinie soll verlängert und durch das Neubaugebiet geführt werden, wo die Durchfahrt für den motorisierten Individualverkehr (mIV) ebenfalls unterbunden wird (= Variante 1 der Verkehrsererschließung). Zusätzlich zu untersuchen sind: Variante 2 ohne Verbindung zum Schulweg, so dass die Teilgebiete 1 und 1a ausschließlich an den Mühlenweg angebunden sind, Variante 3 mit der Nord-Süd-Verbindung zwischen den Teilgebieten 3 und 5 nicht nur für den ÖPNV, sondern auch für den mIV und Variante 4 mit der Nord-Süd-Verbindung für den mIV, jedoch ohne Verbindung zum Schulweg (Grafik 2).

3 VERKEHRSANALYSE UND PROGNOSE

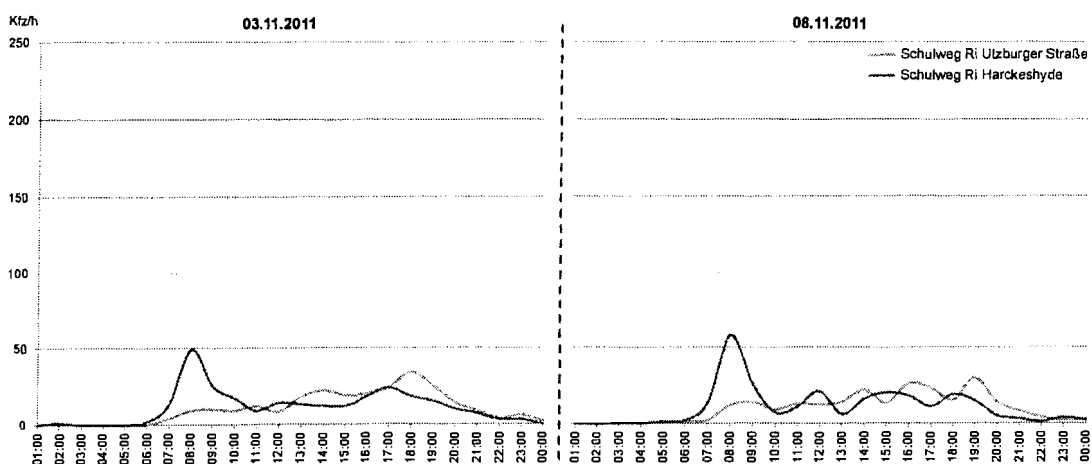
3.1 Verkehrsanalyse

Als Grundlage für die Untersuchung liegen Ergebnisse von Verkehrszählungen aus Januar 2008 für den Mühlenweg, April 2008 für den Schulweg und März 2009 für die Harckesheyde vor. Außerdem wurden Zählungen am Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Mühlenweg im November 2008 und am Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Harckesheyde im Juli 2007 durchgeführt.

Zur Ergänzung dieser Verkehrsdaten wie auch zur Überprüfung ihrer Aktualität wurden im Zeitraum vom 2.11.2011 bis 9.11.2011 an je einem Querschnitt im Mühlenweg und Schulweg automatische Zählungen mit Seitenradarmessgeräten durchgeführt. Die beiden Zählstellen sind in Grafik 2 gekennzeichnet. Die Ergebnisse für die beiden verkehrlich relevanten Werkzeuge Donnerstag, 03.11.2011 und Dienstag, 08.11.2011 sind in Form von Tagesganglinien in Grafik 3 für den Mühlenweg und Grafik 4 für den Schulweg dargestellt.



Grafik 3: Tagesganglinien der Verkehrsstärken im Mühlenweg



Grafik 4: Tagesganglinien der Verkehrsstärken im Schulweg

Im Mühlenweg beträgt die Verkehrsstärke in der Summe beider Richtungen rund 2.700 Kfz/24h. Dies ist gegenüber der früheren Erhebung eine nur geringfügige Zunahme um rund 100 Kfz/24h. Diese Verkehrsbelastung ergibt sich zunächst aus dem Quell- und Zielverkehr der Anlieger des Mühlenweg und des nördlich anschließenden Wohngebietes. In Anbetracht der lockeren Bebauung in diesem Wohngebiet sowie unter Berücksichtigung der zusätzlichen nördlichen Anbindung über den Harkshörner Weg an die Ulzburger Straße wird der Quell- und Zielverkehr, der den hier betrachteten Querschnitt im Mühlenweg passiert, auf rund 1.600 Kfz/24h geschätzt. Der Durchgangsverkehr zwischen Ulzburger Straße und Oststraße dürfte dann nicht viel mehr als 1.000 Kfz/24h betragen. In der morgendlichen Spitzenstunde zwischen 7:30 und 8:30 Uhr sind rund 300 Kfz/h im Querschnitt (entspricht 11% der Tagesverkehrsstärke) zu verzeichnen. Nachmittags zwischen 16:30 und 17:30 Uhr ist die Spitzenbelastung etwas geringer mit rund 250 Kfz/h (9 % der Tagesverkehrsstärke). Besonders auffällig, wie auch plausibel sind die deutlichen, zeitlich unterschiedlichen Lastrichtungen: morgens in Richtung Oststraße (zum Gewerbe- und Industriegebiet sowie sicherlich auch zur Schleswig-Holstein-Straße), nachmittags in entgegengesetzter Richtung (Grafik 3).

Im Schulweg wurden bis zu rund 500 Kfz/24h erfasst, etwa 200 Kfz/24h mehr als bei der früheren Zählung, was zwar relativ, nicht jedoch absolut viel ist. Da es sich um ein reines Wohngebiet ohne ansässige Gewerbebetriebe handelt, kann von einem überwiegenden Anteil Anliegerverkehr ausgegangen werden, nicht zuletzt, da der Schulweg aus Richtung Ulzburger Straße als unechte Einbahnstraße ausgewiesen ist, so dass von dort kein Durchgangsverkehr auftreten sollte. Gleichwohl ist Schleichverkehr zumindest in Richtung Ulzburger Straße nicht auszuschließen. Die Spitzenstunden sind typisch für ein Wohngebiet zu Zeiten des Berufsverkehrs deutlich ausgeprägt. Morgens zwischen 7:15 und 8:15 Uhr wurden 50 bis 60 Kfz/h im Quellverkehr erfasst. Nachmittags sind die richtungsbezogenen Spitzen nicht so deutlich ausgeprägt: Ziel- und Quellverkehr sind näherungsweise gleich groß und erreichen in der Summe im Querschnitt z.B. am 03.11.2011 zwischen 16:45 und 17:45 Uhr rund 60 Kfz/h (Grafik 4).

3.2 Verkehrserzeugung

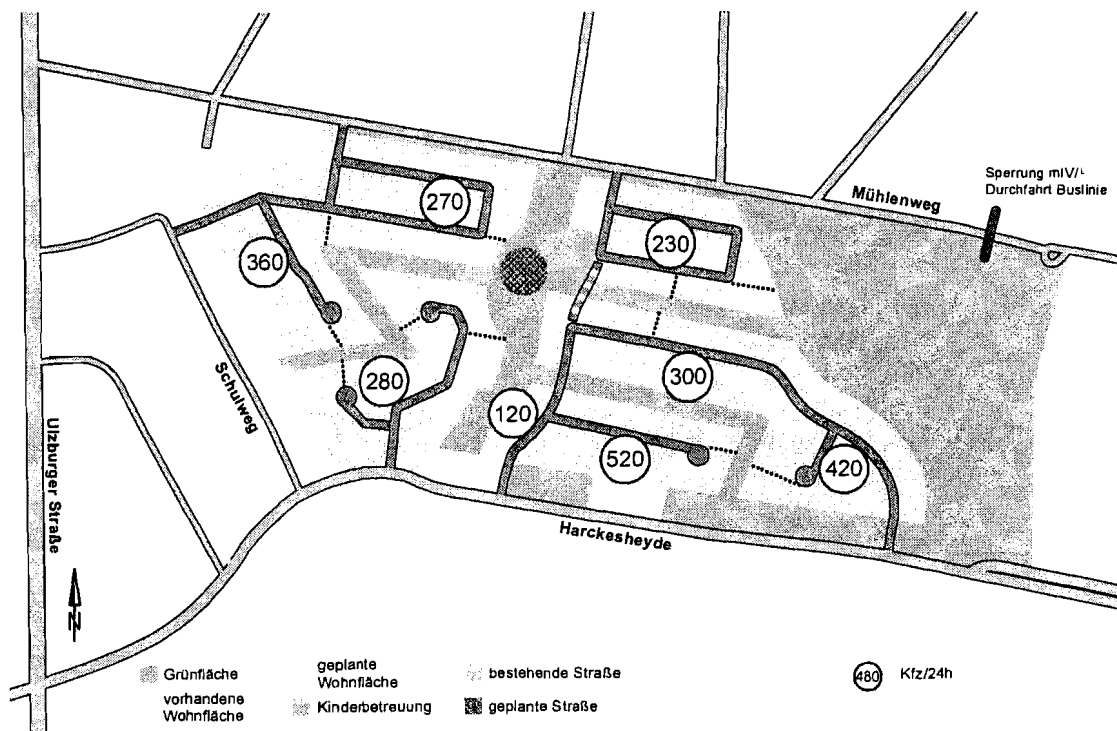
Für die Abschätzung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens in Folge der geplanten Bebauung und Wohnnutzung werden "Norderstedt-spezifische" Kenngrößen im Abgleich mit allgemein anerkannten Richt- und Erfahrungswerten zur Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung zugrunde gelegt. Im Einzelnen sind dies:

- 2,2 Personen je Wohneinheit (WE)
- 3,9 Wege je Person und Tag
- 85 % wohnungsbezogene Wege
- 65 % Anteil der Wege mit dem motorisierten Individualverkehr an allen Wegen
- 1,2 Personen je Pkw (Besetzungsgrad)
- 5 % pauschaler Zuschlag für Besucherverkehr
- 1 % pauschaler Zuschlag für Wirtschafts- und Lieferverkehr

Mit diesen Kenngrößen und dem zugrunde gelegten Nutzungskonzept mit den geplanten Wohneinheiten (Tabelle 1 und Grafik 2) lässt sich das Verkehrsaufkommen für die einzelnen Teilgebiete ermitteln (Tabelle 2 und Grafik 5). Insgesamt sind danach etwa 2.500 Kfz-Fahrten/24h in der Summe des Quell- und Zielverkehrs zu erwarten.

Gebiet Nr.	Anzahl WE	Anliegerverkehr [Kfz/24h]	Besucherverkehr [Kfz/24h]	Wirtschaftsverkehr [Kfz/24h]	Gesamtverkehr [Kfz/24h]
1	84	330	20	10	360
1a	62	250	15	5	270
2	66	280	15	5	280
3	54	215	10	5	230
4	28	105	10	5	120
5	68	275	15	10	300
6	96	385	25	10	420
7	118	480	30	10	520
Summen	576	2.300	140	60	2.500

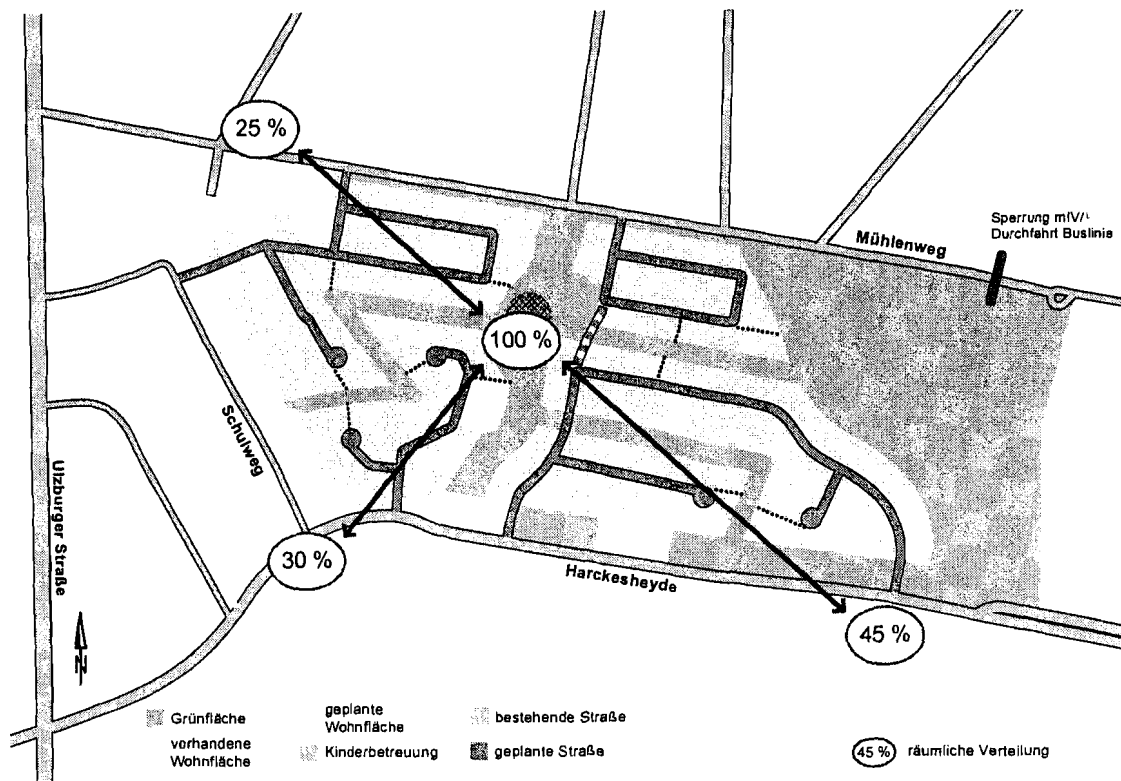
Tabelle 2: Verkehrserzeugung des Plangebietes



Grafik 5: Verkehrserzeugung der einzelnen Wohngebiete

3.3 Verkehrsverteilung

Für die Verkehrsumlegung des prognostizierten Neuverkehrs auf das Straßennetz wird eine grundsätzliche räumliche Verteilung des Quell- und Zielverkehrs angenommen, die sich an bekannten übergeordneten Verkehrsbeziehungen orientiert (Grafik 6). Für die zeitliche Verteilung werden die am Schulweg ermittelten Spitzenstundenanteile zugrunde gelegt (morgens ca. 20 % Quellverkehr, nachmittags ca. 10 % Zielverkehr).



Grafik 6: Richtungsverteilung des Neuverkehrs

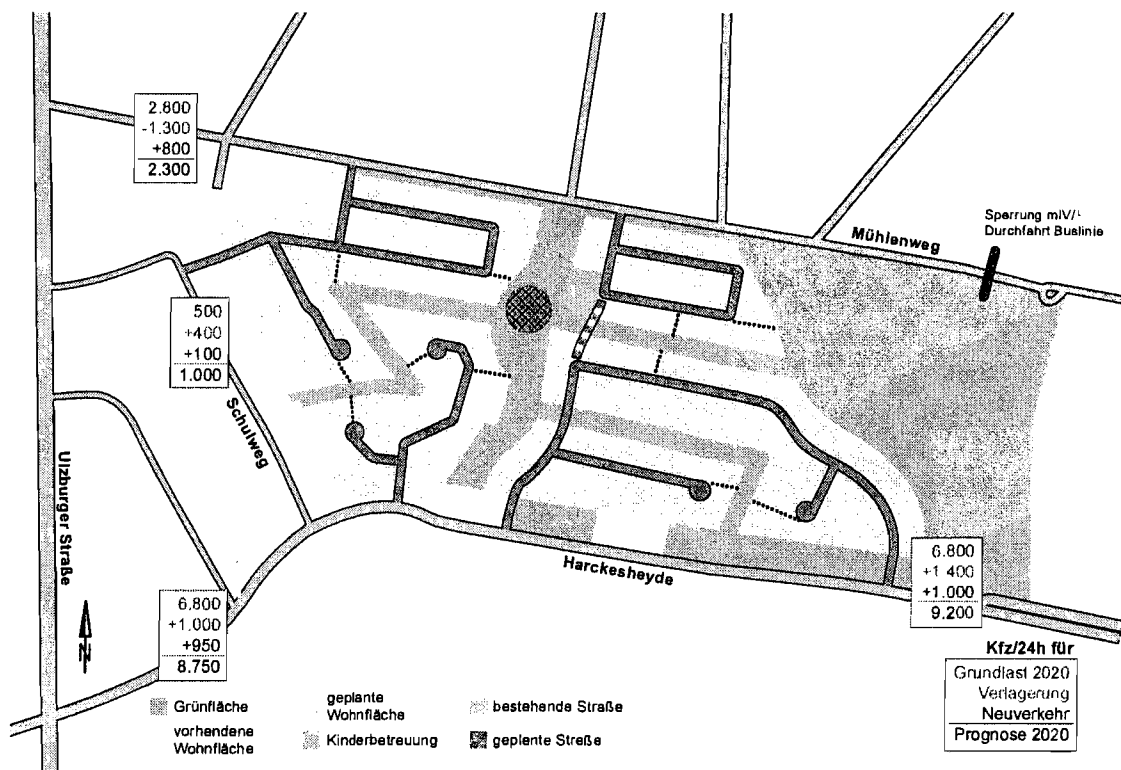
Für die im Weiteren zu analysierenden vier Varianten der Verkehrserschließung verändern sich auf Grundlage dieser Verteilung die Kantenbelastungen in unterschiedlicher Form. Für alle Varianten gilt, dass der Mühlenweg westlich der vorhandenen Kehre für Durchgangsverkehr (ausgenommen Linienbusverkehr) gesperrt wird. Durch diese Sperrung wird es zu Verlagerungen auf die umliegenden Straßen kommen, die hier nur abgeschätzt werden können. Alternative Fahrbeziehungen bestehen weiträumig über die Schleswig-Holstein-Straße im Norden oder über Harckesheyde und ggf. Falkenbergstraße oder auch über die Ulzburger Straße in Richtung Süden.

Als Prognosehorizont wird das Jahr 2020 zugrunde gelegt. Aufgrund der in jüngerer Vergangenheit zu beobachtenden höchstens noch moderaten Verkehrszunahmen wird eine Steigerung der aktuellen Verkehrsstärken um 4 % angenommen. Für den Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Harckesheyde wird eine für das Jahr 2015 (mit Verlängerung der Oadby-an-Wigston-Straße) vorliegende Prognose (SBI, Verkehrsgutachten für den Neubau eines REWE-Marktes, 2007) um 2,5% erhöht. Die Fortführung der verlängerten Oadby-and-Wigston-Straße nach Norden mit Anschluss der Lawaetzstraße ist in der hier zugrunde gelegten Prognose der Grundbelastungen nicht berücksichtigt.

Variante 1: mit Verbindung zum Schulweg, ohne Nord-Süd-Verbindung

Die neue Verbindung zwischen Mühlenweg und Harckesheyde über den Schulweg werden nur sehr geringe Anteile des bisherigen Durchgangsverkehrs im Mühlenweg nutzen. Demgegenüber wird in jedem Fall zumindest ein gewisser Teil der nördlich wohnenden Anlieger diese Abkürzung zur Harckesheyde in Richtung Oststraße und Schleswig-Holstein-Straße nutzen. Trotz der Verkehrsberuhigung im Schulweg wird es deshalb zu einer Verkehrszunahme kommen (Grafik 7). Mit geschätzten rund 1.000 Kfz/24h bleibt die Gesamtbelastung jedoch vergleichsweise sehr gering.

Im westlichen Abschnitt des Mühlenwegs wird sich die Querschnittsbelastung in der Summe um ca. 500 Kfz/24h verringern. Der entfallende Durchgangsverkehr wird dabei teilweise kompensiert durch verlagerte Quell-Zielverkehre des nördlich gelegenen Wohngebietes, die jetzt nicht mehr über den Mühlenweg Richtung Oststraße fahren können. Der Neuverkehr des Plangebiets trägt zusätzlich rund 800 Kfz/24h in der Summe beider Richtungen bei.



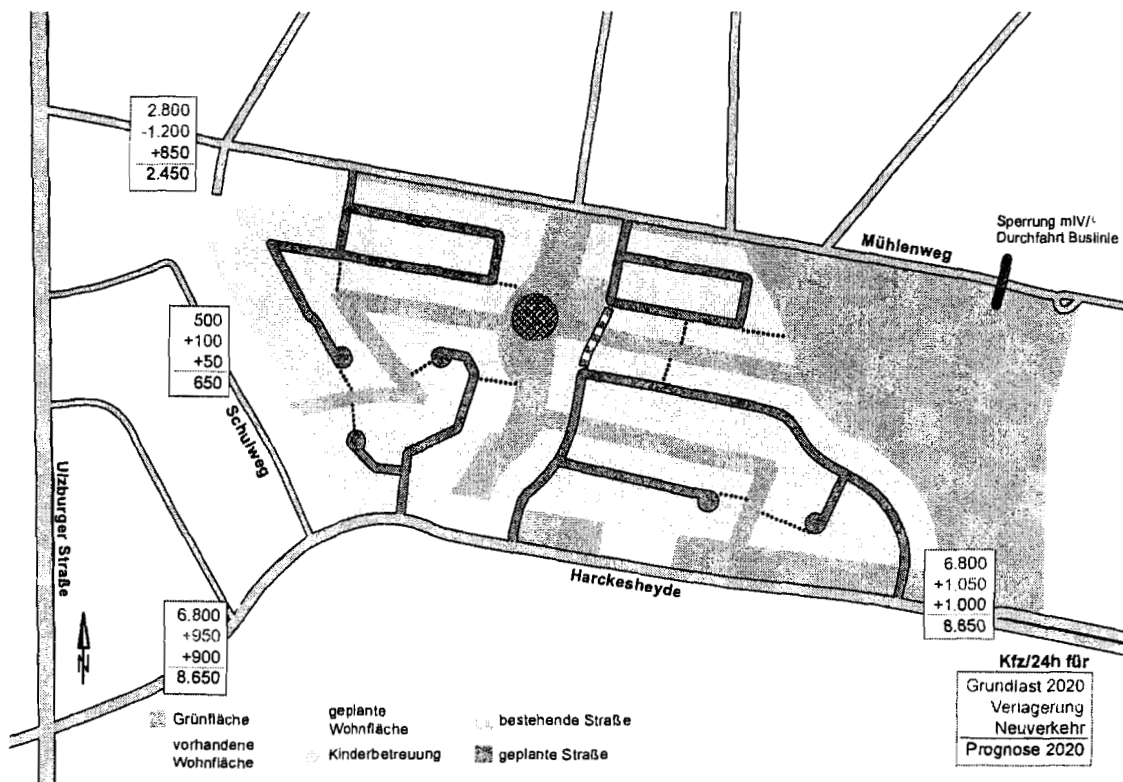
Grafik 7: Tagesverkehrsstärken an ausgewählten Querschnitten in Variante 1

Zur prognostizierten Grundbelastung (Status Quo 2020) von 6.800 Kfz/24h auf der Harckesheyde kommen zusätzliche Verkehre durch die Verlagerung vom Mühlenweg, die in Richtung Oststraße und Schleswig-Holstein-Straße nun den Umweg über Uzbürger Straße und Harckesheyde nehmen. Im westlichen Abschnitt fallen diese etwas geringer als im östlichen Abschnitt aus, da ein gewisser Anteil über den Schulweg fahren wird. Mit dem Neuverkehr des Plangebiets beträgt die Gesamtbelastung auf dem westlichen Abschnitt der Harckesheyde rund 9.200 Kfz/24h.

Variante 2: ohne Verbindung zum Schulweg, ohne Nord-Süd-Verbindung

Wenn zwischen neuem Wohngebiet und Schulweg keine Verbindung hergestellt wird (Grafik 8), werden die Quell- und Zielverkehre des nördlich angrenzenden Wohngebietes sowie der neuen Gebiete 1, 1a und 2 ausschließlich in und aus Richtung Ulzburger Straße fließen müssen. Auch wenn der Durchgangsverkehr entfällt, wird sich die Gesamtbelastung hierdurch mit 2.450 Kfz/24h nur wenig geringer als im Status Quo 2020 darstellen.

Für den Schulweg bedeutet diese Netzvariante deutlich geringere Anteile an Schleichverkehren. Es wird hier nur angenommen, dass ein gewisser Anteil der Verkehre den Schulweg als Abkürzung und zur Umgehung des Knotenpunktes Ulzburger Straße/ Harckesheyde nutzen könnte. Dieser Anteil wird jedoch sehr gering sein und in der Summe nicht mehr als 150 Kfz/24h betragen.



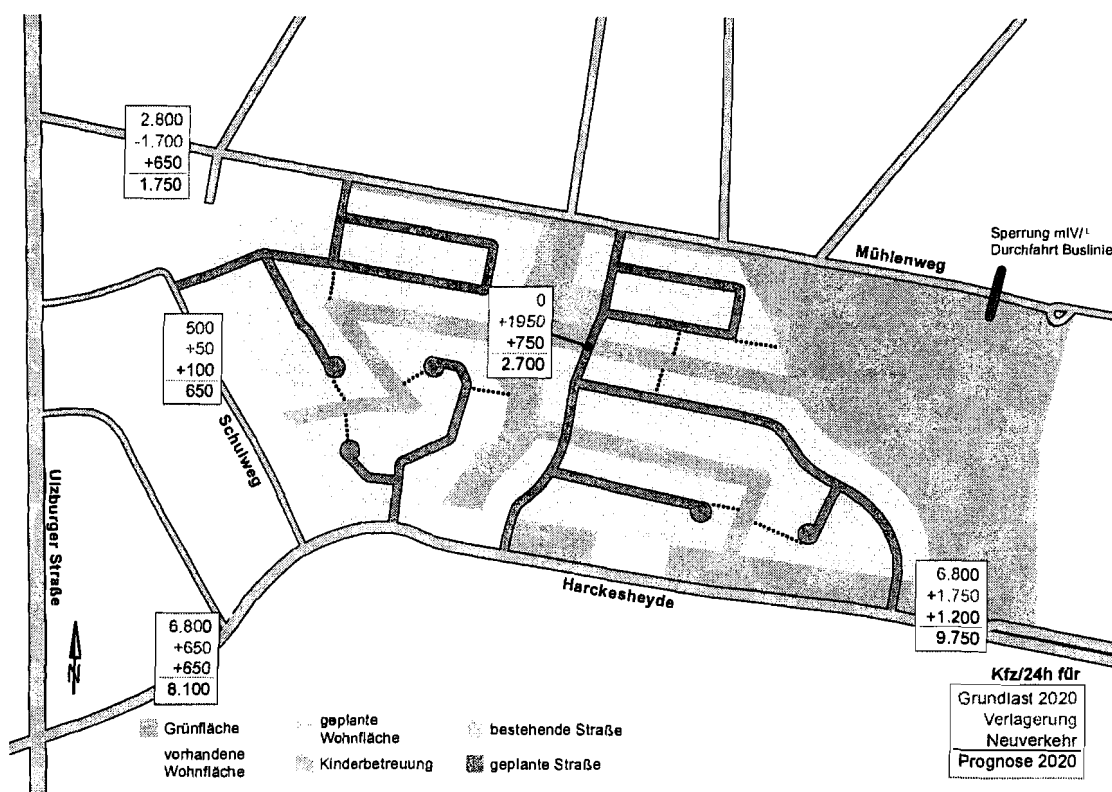
Grafik 8: Tagesverkehr an ausgewählten Querschnitten in Variante 2

Durch die fehlende Verbindung über den Schulweg wird die Harckesheyde gegenüber Variante 1 auch unattraktiver für die Quell- und Zielverkehre des nördlichen Wohngebietes. Die Verlagerung ist geprägt durch den bislang auf dem Mühlenweg stattfindenden Durchgangsverkehr, der zu einem Anteil den Umweg über Mühlenweg – Ulzburger Straße – Harckesheyde – Oststraße bzw. Schleswig-Holstein-Straße akzeptieren wird. Gleiches gilt für den Quell- und Zielverkehr des Plangebietes.

Variante 3: mit Verbindung zum Schulweg, mit Nord-Süd-Verbindung

Durch die zusätzliche Querverbindung zwischen Mühlenweg und Harckesheyde steigt die Attraktivität für Durchgangsverkehr (bezogen auf das Plangebiet) deutlich. Für den bisherigen Durchgangsverkehr im Mühlenweg wird dies nur in gewissem Umfang gelten. Nutznießer dieser Netzergänzung wird im Wesentlichen der Quell- und Zielverkehr des nördlich angrenzenden Wohngebietes, aber auch der Neuverkehr des Plangebietes selbst sein. In der Summe beider Richtungen sind rund 2.700 Kfz/24h auf der Verbindungsstraße zu erwarten (Grafik 9). Da hierdurch die Umwegfahrten im Mühlenweg in und aus Richtung Ulzburger Straße entfallen ist die Verkehrsbelastung des westlichen Mühlenwegs mit rund 1.750 Kfz/24h deutlich geringer als im Status Quo 2020.

Mit dieser zusätzlichen Nord-Süd-Verbindung ist der Schulweg trotz der vorhandenen Verbindung zum neuen Wohngebiet für Schleichverkehr unattraktiv. Dennoch sollte mit einem geringen Anteil verlagerten Durchgangs- und Neuverkehrs gerechnet werden, der jedoch in der Summe nicht mehr als zusätzlich 150 Kfz/24h betragen dürfte.



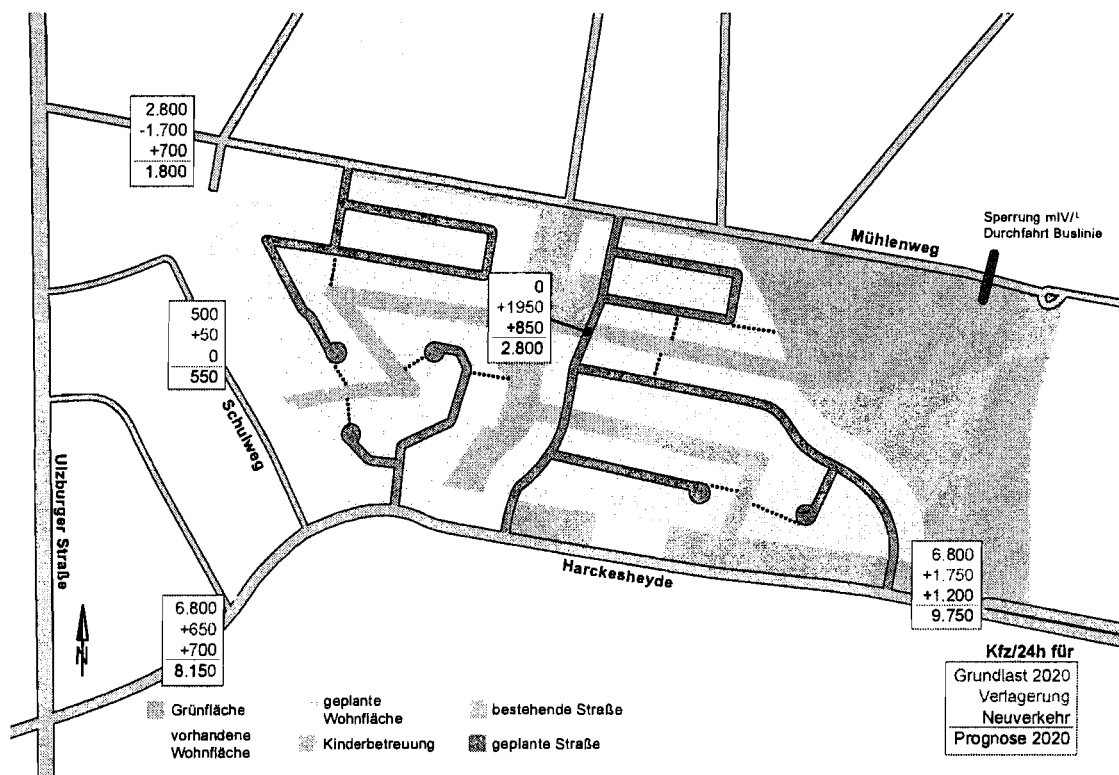
Grafik 9: Tagesverkehr an ausgewählten Querschnitten in Variante 3

Für die Harckesheyde bedeutet diese zusätzliche Netzergänzung vor allem im östlichen Teil eine deutliche Mehrbelastung. Rund 1.750 Kfz/24h resultieren aus den Verlagerungseffekten und 1.200 Kfz/24h aus dem Neuverkehr, so dass sich bei der Grundbelastung von 6.800 Kfz/24h in der Summe 9.750 Kfz/24h für den östlichen Abschnitt ergeben. Für den westlichen Abschnitt sind die Zusatzbelastungen geringer. Die Gesamtbelastung beträgt rund 8.100 Kfz/24h.

Variante 4: ohne Verbindung zum Schulweg, mit Nord-Süd-Verbindung

Wie in Variante 3 ist mit einer größeren Attraktivität für den auf das Plangebiet bezogenen Durchgangsverkehr, wie aber auch für den Quell- und Zielverkehr der Anlieger aufgrund der Nord-Süd-Verbindung zu rechnen. Ohne direkte Verbindung vom Mühlenweg zum Schulweg fallen die Belastungen auf dem Mühlenweg und der Nord-Süd-Verbindung etwas höher aus. Mit 1.800 Kfz/24h auf dem Mühlenweg und 2.800 Kfz/24h auf der Nord-Süd-Verbindung unterscheiden sie sich jedoch kaum gegenüber Variante 3. Die Belastung auf dem Mühlenweg ist gegenüber dem Status Quo 2020 noch immer um rund 1.000 Kfz/24h geringer.

Der Schulweg wird in dieser Variante nicht angebunden. Je nach Verkehrsauslastung kann es aber zu Schleichverkehren durch den Schulweg in Richtung Ulzburger Straße kommen. Mit schätzungsweise max. 50 Kfz/24h sind diese aber verschwindend gering.



Grafik 10: Tagesverkehr an ausgewählten Querschnitten in Variante 4

Die Auswirkungen auf die Harckesheyde sind nahezu identisch mit den Ergebnissen in Variante 3. Durch die fehlende Verbindung an den Schulweg verteilen sich die Verkehre im Gebiet minimal anders. Damit sind für den westlichen Bewertungsquerschnitt zusätzliche 1.305 Kfz/24 zu erwarten, was einer Gesamtbelastung von 8.150 Kfz/24h bedeutet. Der östliche Querschnitt wird identisch zur Variante 3 belastet: Insgesamt 9.750 Kfz/24h und ein Zuwachs gegenüber dem Status Quo 2020 um 2.950 Kfz/24h.

4 BEWERTUNG DER VERKEHRLICHEN AUSWIRKUNGEN

4.1 Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Mühlenweg

Der Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Mühlenweg wird aktuell durch Verkehrszeichen vorfahrtgeregelt. Nördlich der Einmündung befindet sich eine Fußgänger-LSA, die auf Anforderung die gesicherte Querung der Ulzburger Straße ermöglicht. Bei Staubildung im Mühlenweg löst eine dort in der Fahrbahn installierte Induktionsschleife ebenfalls eine Anforderung aus, die dann die Haupttrichtung auf Rot schaltet und ein Abfließen der im Mühlenweg wartenden Fahrzeuge ermöglicht.

Die Verkehrsqualität ist aufgrund der hohen Belastung in der Ulzburger Straße zumindest rechnerisch sehr schlecht und erreicht für den Linkseinbieger die Qualitätsstufe „E“ oder „F“ (Anlage 1). Bei den zukünftigen Verkehrsstärken, wie aber auch bereits bei der aktuellen Verkehrssituation wäre rein rechnerisch eine Signalisierung der Einmündung zu empfehlen bzw. sogar erforderlich, dann aber auch gut möglich (Anlage 1.4). Die Bewertung muss jedoch durch die beschriebene Stauerfassung relativiert werden. Die tatsächliche Verkehrsqualität ist in der Praxis in jedem Fall besser als die theoretisch errechnete, auch wenn zumindest "subjektiv spürbare" Wartezeiten für die einbiegenden Fahrzeuge zu beobachten sind. Hier kann ggf. eine genauere Detailanalyse sinnvoll sein (Wartezeitenmessung und evtl. Simulation des Verkehrsablaufes). Gleichzeitig wäre dann auch zu prüfen, inwieweit für die im Falle einer Signalisierung zwingend erforderliche Aufstellmöglichkeit für Linksabbieger ausreichend Flächen verfügbar wären.

Aufgrund der Überlegung, dass in allen Varianten das zukünftige Verkehrsaufkommen nicht oder nicht wesentlich höher als die heutigen Belastungen ist, wäre dies aber eine Prüfung, die unabhängig von dem Rahmenplan zu sehen ist. Darüber hinaus ist zu bedenken, dass auf der Ulzburger Straße auch eine Verkehrsentlastung zu erwarten ist, sobald die Fortführung der verlängerten Oadby-and-Wigston-Straße nach Norden im Anschluss mit der Lawaetzstraße umgesetzt ist. Diese Effekte sind in der hier zugrunde gelegten Prognose der Grundbelastungen noch nicht berücksichtigt. Es wäre also durchaus vertretbar, die tatsächliche Verkehrsentwicklung an dieser Einmündung erst einmal nur zu beobachten.

4.2 Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Harckesheyde

Am Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Harckesheyde erfolgt die Verkehrsregelung im Bestand mit einer Lichtsignalanlage. Die 2-Phasen-Steuerung ist ausreichend leistungsfähig, um auch die Zusatzbelastungen aus dem neuen Wohngebiet und den teilweise resultierenden Verkehrsverlagerungen abzuwickeln (Anlage 2). Dies gilt umso mehr, wenn bzw. da der bereits in Aussicht genommene Rechtsabbiegefahrstreifen in der Ulzburger Straße realisiert werden wird. Sollte bis zum Prognosezeitraum außerdem die Fortführung der verlängerten Oadby-and-Wigston-Straße nach Norden im Anschluss mit der Lawaetzstraße umgesetzt werden, sind Entlastungen am Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Harckesheyde zu erwarten. Eine Anpassung der Signalsteuerung ist aus heutiger Sicht nicht notwendig.

4.3 Mühlenweg

Für den Mühlenweg ergeben sich in allen vier Varianten geringere Verkehrsstärken als im Status Quo 2020. Die Reduzierungen in den Varianten 1 und 2 sind dabei relativ gering und würden subjektiv kaum wahrgenommen werden. Die deutlichere Verkehrsentslastung in Variante 3 und 4 könnte demgegenüber z.B. von Anwohnern durchaus bewusst wahrgenommen werden, ohne dass man aber von einer deutlichen Verbesserung der Wohnqualität sprechen könnte. Z.B. ist die Veränderung der Verkehrsbelastung für eine spürbare, d.h. hörbare Lärminderung noch zu gering.

4.4 Schulweg

Die zusätzliche Belastung im Schulweg ist in den Varianten 2, 3 und 4 sehr gering. Aber auch die hier geschätzte Verdopplung der Verkehrsstärke in Variante 1 darf nicht überbewertet werden, da die Prognoseverkehrsstärke auch für ein reines Wohngebiet absolut sehr gering ist. Nicht zuletzt auch durch die Verteilung des Verkehrsaufkommens über den Tag ist die Verkehrszunahme subjektiv kaum wahrzunehmen und für die Wohnqualität keine Beeinträchtigung zu erwarten.

4.5 Harckesheyde

Für die Harckesheyde bedeutet die Entwicklung der Wohnbauflächen eine mehr oder weniger deutliche Verkehrszunahme um rund 20 bis gut 40 %. Diese Mehrbelastungen werden auch subjektiv wahrnehmbar sein. Die Gesamtbelastung bleibt aber unter 10.000 Kfz/24h, was für diese Hauptverkehrsstraße mit Verbindungsfunktion in Ost-West-Richtung durchaus verträglich und allemal leistungsfähig ist. Dies gilt insbesondere auch für die drei neuen Knotenpunkte, über die das neue Wohngebiet erschlossen wird. Diese sind in allen betrachteten Varianten als vorfahrtgeregelte Einmündungen ohne zusätzliche Abbiegefahrstreifen ausreichend leistungsfähig.

Selbst in Variante 4, in der durch die Verbindung zum Mühlenweg mit einem gewissen Anteil verlagerten Durchgangsverkehr und vor allem dem Quell- und Zielverkehr aus dem gesamten neuen Wohngebiet sowie dem nördlich angrenzenden Wohngebiet die maximale Verkehrsbelastung an dem mittleren Knotenpunkt auftritt, sind dort keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich. Aufgrund der relativ geringen Verkehrsstärken auf der Harckesheyde ist an der Einmündung auch in diesem Fall eine sehr gute Verkehrsqualität zu erwarten. Nur für den Linkseinbieger aus dem Gebiet in Richtung Osten ist die Verkehrsqualität etwas schlechter, aber immer noch mindestens befriedigend (Qualitätsstufe „C“ bzw. „B“, Anlage 3.1).

5 FAZIT

Das geplante neue Wohngebiet wird rund 2.500 Kfz-Fahrten/24h in der Summe des Quell- und Zielverkehrs erzeugen. Dieses zusätzliche Verkehrsaufkommen verteilt sich je nach Erschließungsvariante in unterschiedlichem Umfang auf die angrenzenden Straßen. Am Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Harckesheyde ist es mit der aktuellen Verkehrsregelung und LSA-Steuerung noch mit ausreichender Verkehrsqualität abzuwickeln. Für den Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Mühlenweg fällt die Bewertung deutlich schlechter aus. Dies gilt jedoch auch schon für die Bestandssituation, gegenüber der in den vier Erschließungsvarianten sogar Verkehrsabnahmen zu verzeichnen sind. Die rechnerische Überlastung ist aufgrund der tatsächlichen Verkehrsabwicklung (Anforderung an der Fußgänger-LSA durch Stau erfassung im Mühlenweg) zu relativieren. Die tatsächliche Verkehrsqualität ist in der Praxis in jedem Fall besser als die theoretisch ermittelte. Eine Überprüfung erforderlicher Maßnahmen ist ggf. sinnvoll, in jedem Fall aber unabhängig vom Rahmenplan "Mühlenweg - Harckesheyde" zu sehen. Unkritisch sind schließlich die zusätzlichen Neuverkehre für die neuen Knotenpunkte an der Harckesheyde. Dort genügen einfache vorfahrtgeregelter Einmündungen.

Ein wesentliches Element der Verkehrserschließung ist in allen vier Varianten die Sperrung des Mühlenwegs westlich der vorhandenen Kehre für den allgemeinen Durchgangsverkehr. Diese Maßnahme führt zu Verkehrsverlagerungen, die je nach Variante Umwegfahrten bedeuten. Dabei ist der auf den gesamten Mühlenweg bezogene Durchgangsverkehr unproblematisch verlagerungsfähig. Betroffen sind vor allem aber auch die Quell- und Zielverkehre des bestehenden Wohngebietes und des neuen Wohngebietes. Die Verkehrsbelastungen im Mühlenweg reduzieren sich in den Varianten 1 und 2 daher auch nur unwesentlich gegenüber dem Status Quo. In den Varianten 3 und 4 ist zwar eine spürbare Verkehrsentlastung im Mühlenweg zu erwarten (Tabelle 3), was jedoch eine erhöhte Belastung der Verbindungsstraße durch das Neubaugebiet in der Größenordnung der aktuellen Belastung des Mühlenwegs zur Folge hat.

Verkehrsstärken in Kfz/24h	Mühlenweg	Harckesheyde West	Harckesheyde Ost	Schulweg
Analyse 2008/11	2.700	6.500	---	500
Status Quo 2020	2.800	6.800	6.800	500
Variante 1	2.300	8.750	9.200	1.000
Variante 2	2.450	8.650	8.850	650
Variante 3	1.750	8.100	9.750	650
Variante 4	1.800	8.150	9.750	550
VEP Analyse 2004	2.500	8.500 ^{*)}	6.000	---
VEP 2020 (P9)	5.000 ^{*)}	13.000 ^{**)}	9.500	---

Tabelle 3: Verkehrsstärken an ausgewählten Querschnitten

^{*)} keine Sperrung des Mühlenweg

^{**)} hoher Prognosewert ausgehend von hohem Analysewert (ggf. modellbedingt)

Abschließend ist aus gutachterlicher Sicht wie folgt zusammenzufassen:

In Variante 1 entsteht relativ starker Schleichverkehr im Schulweg. In Variante 2 entstehen Umwegfahrten für den Quell- und Zielverkehr der Wohngebiete. In Variante 3 ist demgegenüber eine optimale Erreichbarkeit des neuen und des bestehenden Wohngebietes gegeben. Dies gilt gleichermaßen in Variante 4, wobei hier außerdem eine zusätzliche Belastung im Schulweg nahezu vermieden wird.

Die Belastung des neuen Wohngebietes durch den nachbarschaftlichen Quell- und Zielverkehr in Variante 3 und 4 erscheint aus gutachterlicher Sicht durchaus vertretbar, zumal die städtebauliche Planung auf diese Situation problemlos reagieren könnte. Alternativ käme grundsätzlich zwar auch in Betracht, den Mühlenweg offen zu lassen (ggf. mit zusätzlichen Elementen der Verkehrsberuhigung) und dann die Variante 2 zu verfolgen, wobei jedoch der Vorteil der Verkehrsberuhigung für den Mühlenweg verloren gehen würde.

Die eindeutige Empfehlung lautet: Bei der Weiterentwicklung des Rahmenplans sollte die Variante 4 der Verkehrserschließung zugrunde gelegt werden.

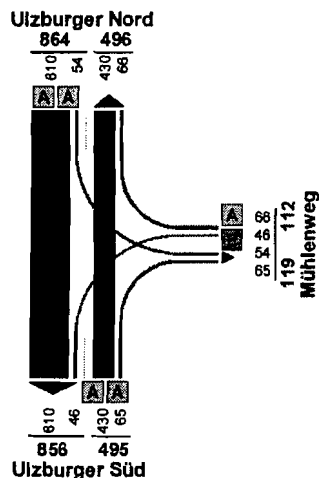
Hamburg, 7. Dezember 2011

Dr. Michael Großmann

Anlage 1 Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Mühlenweg

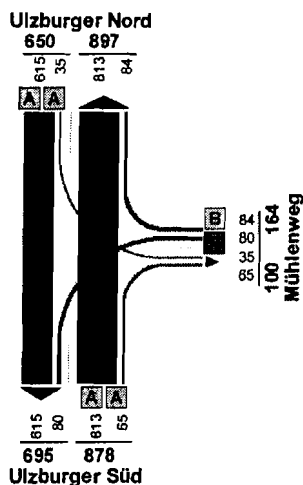
Anlage 1.1 Bestand 2008, vorfahrtregelt

Bestand
früh



Strom	Rang	Verkehrsstärke Pkw-E/h	Übergeordn. Verkehrsstärke Fz/h	Grundkapazität Pkw-E/h	Kapazität Pkw-E/h	Kapazitätsreserve Pkw-E/h	Sättigungsgrad	Wehrsch. rückstaufr. Zustand	95%-Stau-	99%-Stau-	mittlere Wartezeit s	Qualitätsstufe A..F	Verkehrsstrom (HBS)
									länge Pkw-E	länge Pkw-E			
3+1	1	473			2000	1527	0,24	1,000			0,0	A	2
3+2	1	72			1800	1728	0,04	1,000			0,0	A	3
2+3	3	51	1327	168	80	29	0,64	0,363	4	6	116,1	E	4
2+1	2	73	463	535	535	462	0,14	0,864	0	1	7,8	A	6
1+2	2	59	495	777	777	718	0,08	0,479	0	0	5,0	A	7
1+3	1	891			2000	1109	0,45	1,000			0,0	A	8
7		545			1900	1355	0,29	-			0,0	A	2+3
2		124			160	36	0,78	-			89,4	E	4+6
1		950			1822	872	0,52	-			4,1	A	7+8

spät

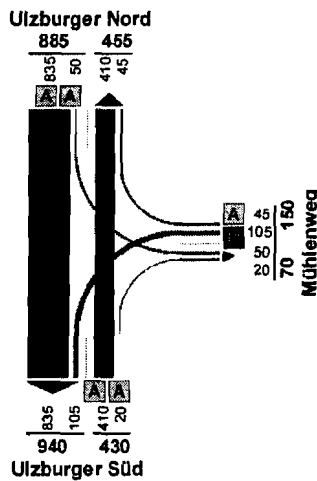


Strom	Rang	Verkehrsstärke Pkw-E/h	Übergeordn. Verkehrsstärke Fz/h	Grundkapazität Pkw-E/h	Kapazität Pkw-E/h	Kapazitätsreserve Pkw-E/h	Sättigungsgrad	Wehrsch. rückstaufr. Zustand	95%-Stau-	99%-Stau-	mittlere Wartezeit s	Qualitätsstufe A..F	Verkehrsstrom (HBS)
									länge Pkw-E	länge Pkw-E			
3+1	1	894			2000	1106	0,45	1,000			0,0	A	2
3+2	1	72			1800	1728	0,04	1,000			0,0	A	3
2+3	3	88	1496	134	78	-	1,13	0,000	14	17	~	F	4
2+1	2	92	846	326	326	234	0,28	0,718	1	2	15,4	B	6
1+2	2	39	878	497	497	458	0,08	0,583	0	0	7,9	A	7
1+3	1	677			2000	1323	0,34	1,000			0,0	A	8
3		966			1900	934	0,51	-			0,0	A	2+3
2		180			128	-	1,41	-			~	F	4+6
1		716			1717	1001	0,42	-			3,6	A	7+8

Anlage 1 Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Mühlenweg

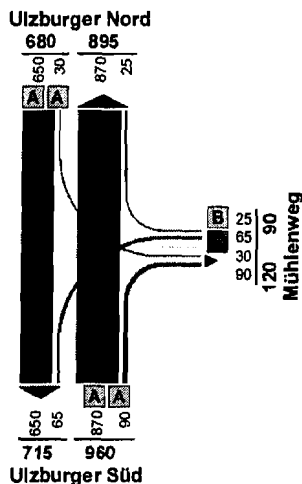
Anlage 1.2 Variante 1, vorfahrtgeregelt

Variante 1 früh



Strom	Rang	Verkehrsstärke		Übergeordn. Verkehrsstärke Fz/h	Grundkapazität Pkw-E/h	Kapazität		Sättigungsgrad	Wahrsch. rückstaufreier Zustand	95%-Staulänge Pkw-E	99%-Staulänge Pkw-E	mittlere Wartezeit s	Qualitätsstufe A..F	Verkehrstrom (HBS)
		Pkw-E/h	Fz/h			Pkw-E/h	Pkw-E/h							
3>1	1	451				2000	1549	0,23	1,000			0,0	A	2
3>2	1	22				1800	1778	0,01	1,000			0,0	A	3
2>3	3	116	1305	172	82	-	-	1,41	0,000	24	27	-	F	4
2>1	2	50	420	566	566	516	0,09	0,912	0	0	7,0	A	6	
1>2	2	55	430	838	838	783	0,07	0,475	0	0	4,6	A	7	
1>3	1	919				2000	1081	0,16	1,000			0,0	A	8
3		473				1900	1427	0,25	-			0,0	A	2+3
2		166				110	-	1,51	-			-	F	4+6
1		974				1855	881	0,53	-			4,1	A	7+8

spät

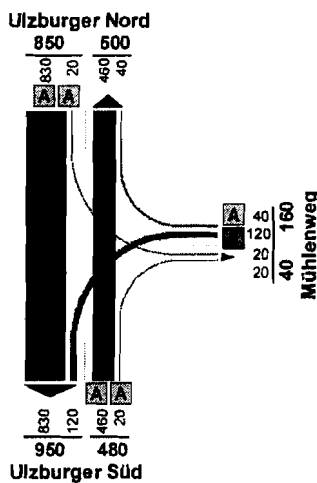


Strom	Rang	Verkehrsstärke		Übergeordn. Verkehrsstärke Fz/h	Grundkapazität Pkw-E/h	Kapazität		Sättigungsgrad	Wahrsch. rückstaufreier Zustand	95%-Staulänge Pkw-E	99%-Staulänge Pkw-E	mittlere Wartezeit s	Qualitätsstufe A..F	Verkehrstrom (HBS)
		Pkw-E/h	Fz/h			Pkw-E/h	Pkw-E/h							
3>1	1	957				2000	1043	0,48	1,000			0,0	A	2
3>2	1	99				1800	1701	0,06	1,000			0,0	A	3
2>3	3	72	1595	118	67	-	-	1,07	0,000	12	14	-	F	4
2>1	2	28	915	298	298	270	0,09	0,906	0	0	13,3	B	6	
1>2	2	33	960	452	452	419	0,07	0,569	0	0	8,6	A	7	
1>3	1	715				2000	1285	0,36	1,000			0,0	A	8
3		1056				1900	844	0,56	-			0,0	A	2+3
2		100				86	-	1,16	-			-	F	4+6
1		748				1737	989	0,43	-			3,6	A	7+8

Anlage 1 Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Mühlenweg

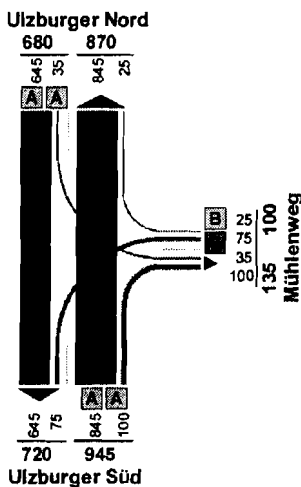
Anlage 1.3 Variante 2, vorfahrtgeregelt

Variante 2 früh



Strom	Rang	Verkehrsstärke Pkw-E/h	Übergeordn. Verkehrsstärke Fz/h	Grundkapazität Pkw-E/h	Kapazität Pkw-E/h	Kapazitätsreserve Pkw-E/h	Sättigungsgrad	Wahrsch. rückstauer Zustand	95%-Stau-	99%-Stau-	mittlere Wartezeit s	Qualitäts- stufe A..F	Verkehrsstrom (HBS)
									länge Pkw-E	länge Pkw-E			
3=1	1	506			2000	1494	0,25	1,000			0,0	A	2
3=2	1	22			1800	1778	0,01	1,000			0,0	A	3
2=3	3	132	1320	169	87	-	1,52	0,000	29	32	~	F	4
2=1	2	44	470	530	530	486	0,08	0,917	0	0	7,4	A	6
1=2	2	22	480	791	791	769	0,03	0,516	0	0	4,7	A	7
1=3	1	913			2000	1087	0,46	1,000			0,0	A	8
3		528			1900	1372	0,28	-			0,0	A	2+3
2		176			110	-	1,60	-			~	F	4+6
1		935			1900	965	0,49	-			3,7	A	7+8

spät

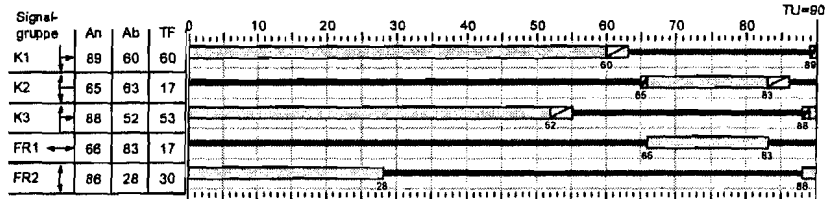
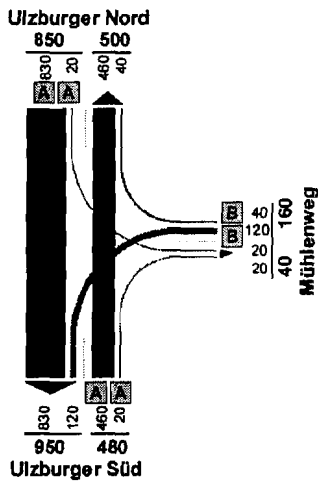


Strom	Rang	Verkehrsstärke Pkw-E/h	Übergeordn. Verkehrsstärke Fz/h	Grundkapazität Pkw-E/h	Kapazität Pkw-E/h	Kapazitätsreserve Pkw-E/h	Sättigungsgrad	Wahrsch. rückstauer Zustand	95%-Stau-	99%-Stau-	mittlere Wartezeit s	Qualitäts- stufe A..F	Verkehrsstrom (HBS)
									länge Pkw-E	länge Pkw-E			
3=1	1	930			2000	1070	0,47	1,000			0,0	A	2
3=2	1	110			1800	1690	0,06	1,000			0,0	A	3
2=3	3	83	1575	121	68	-	1,22	0,000	16	18	~	F	4
2=1	2	28	895	306	306	278	0,09	0,908	0	0	12,9	B	6
1=2	2	39	945	460	460	421	0,08	0,560	0	0	8,5	A	7
1=3	1	710			2000	1290	0,36	1,000			0,0	A	8
3		1040			1900	860	0,55	-			0,0	A	2+3
2		111			85	-	1,31	-			~	F	4+6
1		749			1703	954	0,44	-			3,8	A	7+8

Anlage 1 Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Mühlenweg

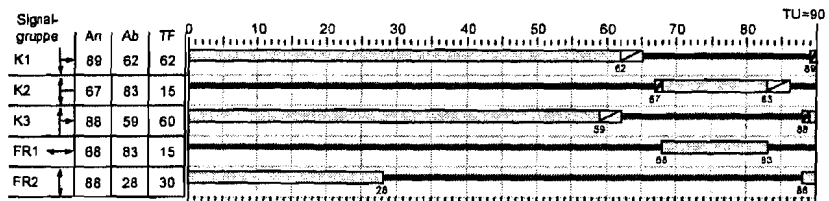
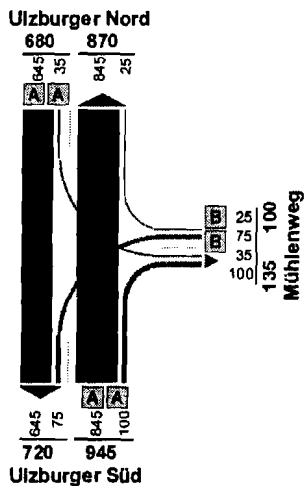
Anlage 1.4 Variante 2, LSA-geregelt

Variante 2 früh



Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_r [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	w [s]	QSV	
1	1		K1	60	850	2000	1333	0,64	0	0	12	0	90,0	11	66	9,19	A	
2	1		K2	17	160	2000	378	0,42	0	0	4	0	90,0	6	36	32,18	B	
3	1		K3	53	480	2000	1178	0,41	0	0	6	0	90,0	8	48	10,01	A	
Knotenpunktssummen:					1490		2889											
Gewichtete Mittelwerte:								0,54									11,92	
TU = 90 s T = 3600 s																		

spät

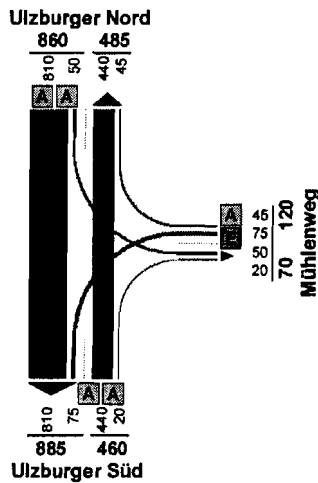


Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_r [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	w [s]	QSV	
1	1		K1	62	680	2000	1378	0,49	0	0	8	0	95,0	9	54	8,35	A	
2	1		K2	15	100	2000	333	0,30	0	0	2	0	95,0	5	30	32,89	B	
3	1		K3	60	945	2000	1333	0,71	1	6	15	0	95,0	13	78	11,00	A	
Knotenpunktssummen:					1725		3044											
Gewichtete Mittelwerte:								0,60									11,23	
TU = 90 s T = 3600 s																		

Anlage 1 Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Mühlenweg

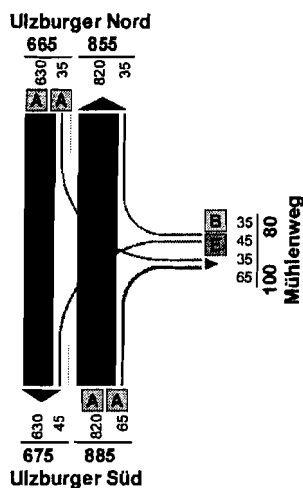
Anlage 1.5 Variante 3, vorfahrtgeregelt

Variante 3
früh



Strom	Rang	Verkehrsstärke		Übergeordn. Verkehrsstärke	Grundkapazität		Kapazität		Kapazitätsreserve	Sättigungsgrad	Wahrsch. rückstaufreier Zustand	95%-Stau-länge		99%-Stau-länge		mittlere Wartezeit	Qualitätsstufe	Verkehrstrom (HBS)
		L..A	Pkw-E/h		Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h				Pkw-E	Pkw-E	s	A..F			
3 → 1	1	484				2000	1516	0,24	1,000					0,0	A		2	
3 → 2	1	22				1800	1778	0,01	1,000					0,0	A		3	
2 → 3	3	83	1310	171	83	0	0	1,00	0,000	11	14	359,7	E			4		
2 → 1	2	50	450	544	544	494	0,09	0,908	0	0	7,3	A				6		
1 → 2	2	55	460	810	810	755	0,07	0,487	0	0	4,8	A				7		
1 → 3	1	891				2000	1109	0,45	1,000					0,0	A		8	
3		506				1900	1394	0,27	-					0,0	A		2+3	
2		133				122	-	1,09	-					~	F		4+6	
1		946				1843	897	0,51	-					4,0	A		7+8	

spät

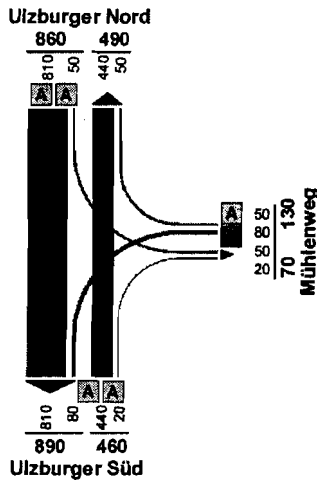


Strom	Rang	Verkehrsstärke		Übergeordn. Verkehrsstärke	Grundkapazität		Kapazität		Kapazitätsreserve	Sättigungsgrad	Wahrsch. rückstaufreier Zustand	95%-Stau-länge		99%-Stau-länge		mittlere Wartezeit	Qualitätsstufe	Verkehrstrom (HBS)
		L..A	Pkw-E/h		Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h				Pkw-E	Pkw-E	s	A..F			
3 → 1	1	902				2000	1098	0,45	1,000					0,0	A		2	
3 → 2	1	72				1800	1728	0,04	1,000					0,0	A		3	
2 → 3	3	50	1518	131	75	25	0,67	0,333	4	6	132,1	E				4		
2 → 1	2	39	853	323	323	284	0,12	0,879	0	1	12,7	B				6		
1 → 2	2	39	885	493	493	454	0,08	0,574	0	0	7,9	A				7		
1 → 3	1	693				2000	1307	0,35	1,000					0,0	A		8	
3		974				1900	926	0,51	-					0,0	A		2+3	
2		89				113	24	0,79	-					127,5	E		4+6	
1		732				1720	988	0,43	-					3,6	A		7+8	

**Anlage 1 Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung
Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Mühlenweg**

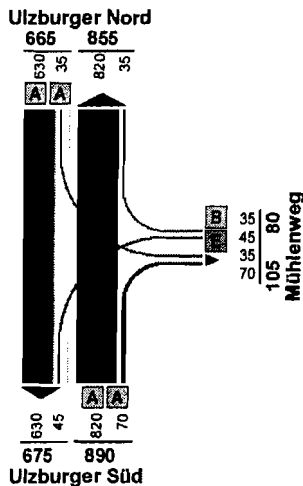
Anlage 1.6 Variante 4, vorfahrtgeregelt

Variante 4
früh



Strom	Rang	Verkehrsstärke	Übergeordn. Verkehrsstärke	Grundkapazität	Kapazität	Kapazitätsreserve	Sättigungsgrad	Wahrsch. rückstaufreier Zustand	95%-Staulänge	99%-Staulänge	mittlere Wartezeit s	Qualitätsstufe A..F	Verkehrsstrom (HBS)
		Pkw-E/h	Fz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h			Pkw-E	Pkw-E			
3+1	1	484			2000	1516	0,24	1,000			0,0	A	2
3+2	1	22			1800	1778	0,01	1,000			0,0	A	3
2+3	3	88	1310	171	83	-	1,06	0,000	13	16	~	F	4
2+1	2	55	450	544	544	489	0,10	0,899	0	1	7,4	A	6
1+2	2	55	460	810	810	755	0,07	0,487	0	0	4,8	A	7
1+3	1	891			2000	1109	0,45	1,000			0,0	A	8
3		506			1900	1394	0,27	-			0,0	A	2+3
2		143			123	-	1,16	-			~	F	4+6
1		946			1843	897	0,51	-			4,0	A	7+8

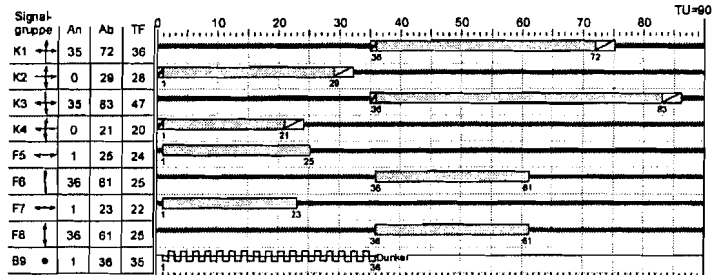
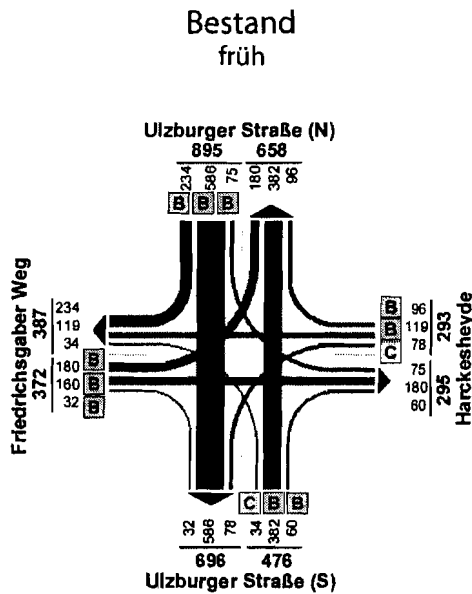
spät



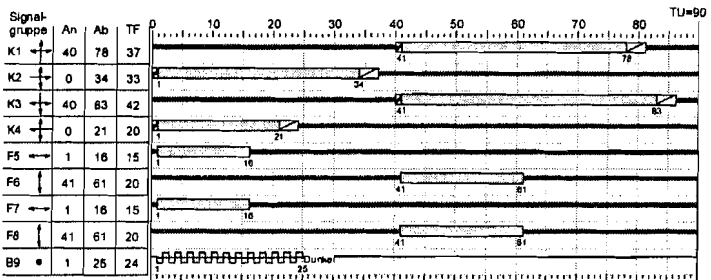
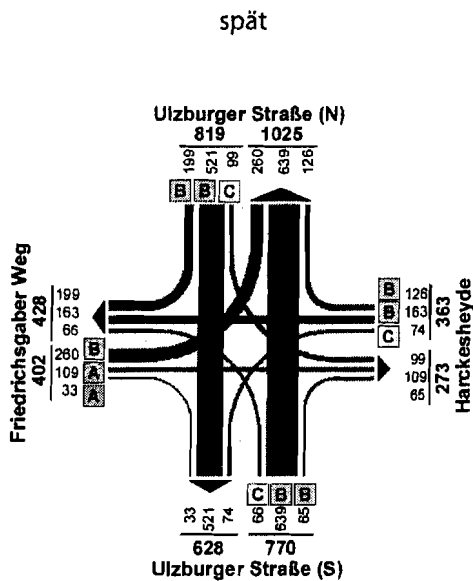
Strom	Rang	Verkehrsstärke	Übergeordn. Verkehrsstärke	Grundkapazität	Kapazität	Kapazitätsreserve	Sättigungsgrad	Wahrsch. rückstaufreier Zustand	95%-Staulänge	99%-Staulänge	mittlere Wartezeit s	Qualitätsstufe A..F	Verkehrsstrom (HBS)
		Pkw-E/h	Fz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h			Pkw-E	Pkw-E			
3+1	1	902			2000	1098	0,45	1,000			0,0	A	2
3+2	1	77			1800	1723	0,04	1,000			0,0	A	3
2+3	3	50	1520	130	75	25	0,67	0,333	4	6	132,1	E	4
2+1	2	39	855	322	322	283	0,12	0,879	0	1	12,7	B	6
1+2	2	39	890	490	490	451	0,08	0,574	0	0	8,0	A	7
1+3	1	693			2000	1307	0,35	1,000			0,0	A	8
3		979			1900	921	0,52	-			0,0	A	2+3
2		89			113	24	0,79	-			127,5	E	4+6
1		732			1718	966	0,43	-			3,6	A	7+8

Anlage 2 Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Harckesheyde

Anlage 2.1 Bestand 2007



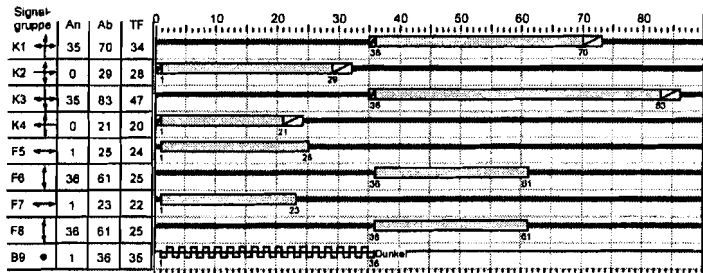
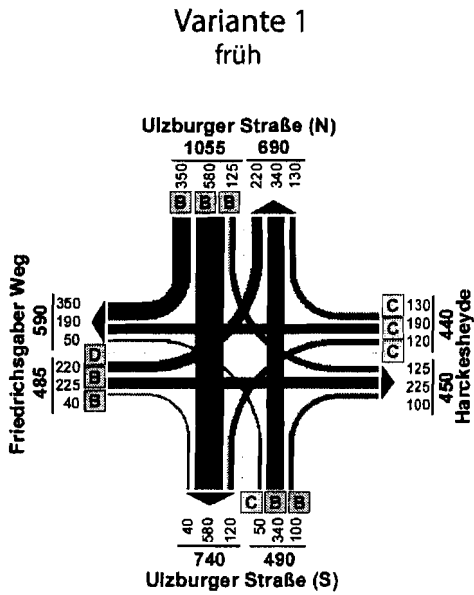
Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_r [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{Gr} [Fz]	N_{Gr} [m]	n_{Gr} [Fz]	r	S [%]	N_{Gr} [Fz]	N_{Gr} [m]	w [s]	QSV
1	1	←	K3	47	820	1952	1019	0,80	2	12	18	0	95,0	17	102	23,22	B
	2	→	K3	47	75	1950	359	0,21	0	0	2	0	95,0	2	12	31,15	B
2	1	←	K4	20	215	1946	432	0,50	0	0	5	0	95,0	8	48	30,60	B
	2	→	K4	20	78	1916	222	0,35	0	0	2	0	95,0	4	24	36,67	C
3	2	←	K1	36	34	1804	121	0,28	0	0	1	0	95,0	2	12	39,92	C
	1	→	K1	36	442	1952	781	0,57	0	0	9	0	95,0	11	66	20,94	B
4	2	←	K2	28	180	2000	337	0,53	0	0	4	0	95,0	6	36	34,19	B
	1	→	K2	28	192	1974	614	0,31	0	0	4	0	95,0	6	36	23,66	B
Knotenpunktsurmen:					2036		3885										
Gewichtete Mittelwerte:								0,60								25,60	
TU = 90 s T = 3600 s																	



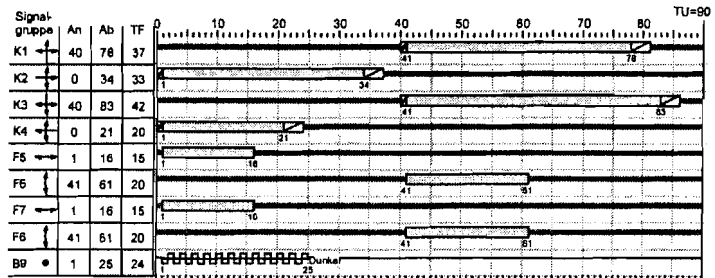
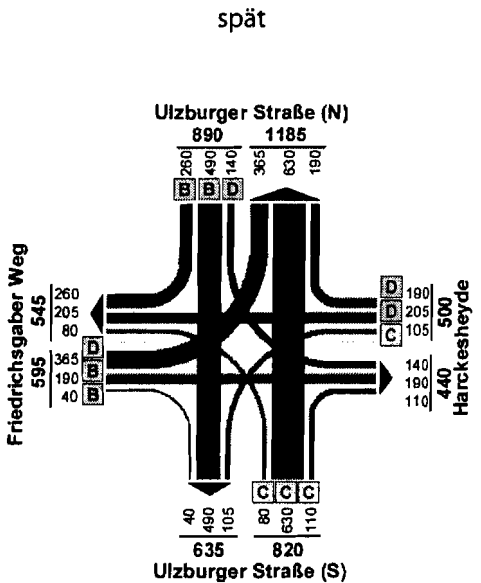
Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_r [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{Gr} [Fz]	N_{Gr} [m]	n_{Gr} [Fz]	r	S [%]	N_{Gr} [Fz]	N_{Gr} [m]	w [s]	QSV
1	1	←	K3	42	720	1972	920	0,78	1	6	16	0	95,0	17	102	25,62	B
	2	→	K3	42	99	2000	191	0,52	0	0	2	0	95,0	3	18	38,73	C
2	1	←	K4	20	289	2000	444	0,65	0	0	7	0	95,0	10	60	31,91	B
	2	→	K4	20	74	2000	276	0,27	0	0	2	0	95,0	3	18	34,72	B
3	2	←	K1	37	66	1918	121	0,55	0	0	2	0	95,0	3	18	40,91	C
	1	→	K1	37	704	2000	822	0,86	2	12	17	0	95,0	19	114	33,66	B
4	2	←	K2	33	260	1968	412	0,63	0	0	6	0	95,0	8	48	32,41	B
	1	→	K2	33	142	1966	721	0,20	0	0	2	0	95,0	5	30	19,46	A
Knotenpunktsurmen:					2354		3907										
Gewichtete Mittelwerte:								0,70								30,44	
TU = 90 s T = 3600 s																	

Anlage 2 Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Harckesheyde

Anlage 2.2 Variante 1



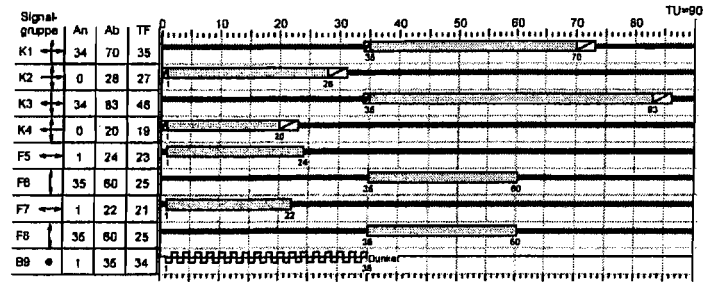
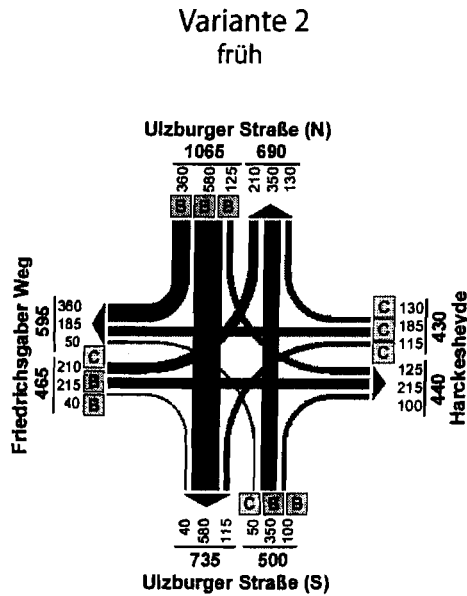
Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_r [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{Kz} [Fz]	N_{Kz} [m]	n_{Vz} [Fz]	r	S [%]	N_{Kz} [Fz]	N_{Kz} [m]	w [s]	QSV	
1	1		K3	47	930	2000	1044	0,89	2	12	23	0	95,0	20	120	27,20	B	
	2		K3	47	125	2000	398	0,31	0	0	3	0	95,0	4	24	30,80	B	
2	1		K4	20	320	2000	444	0,72	1	6	8	0	95,0	12	72	39,72	C	
	2		K4	20	120	2000	177	0,68	0	0	3	0	95,0	6	36	47,90	C	
3	2		K1	34	50	2000	120	0,42	0	0	1	0	95,0	2	12	40,78	C	
	1		K1	34	440	2000	756	0,58	0	0	9	0	95,0	11	66	22,34	B	
4	2		K2	28	220	2000	300	0,73	1	6	5	0	95,0	9	54	50,01	D	
	1		K2	28	265	2000	622	0,43	0	0	5	0	95,0	8	48	24,62	B	
Knotenpunktsummen:					2470		3861											
Gewichtete Mittelwerte:								0,70									31,17	
																		TU = 90 s T = 3600 s



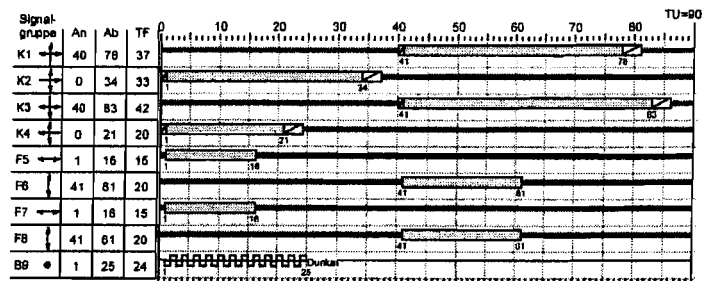
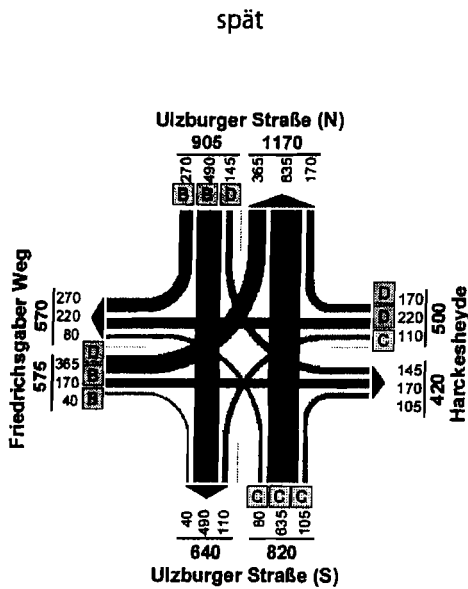
Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_r [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{Kz} [Fz]	N_{Kz} [m]	n_{Vz} [Fz]	r	S [%]	N_{Kz} [Fz]	N_{Kz} [m]	w [s]	QSV	
1	1		K3	42	750	2000	933	0,80	2	12	17	0	95,0	17	102	26,65	B	
	2		K3	42	140	2000	191	0,73	1	6	3	0	95,0	6	36	61,67	D	
2	1		K4	20	395	2000	444	0,89	3	18	10	1	95,0	16	96	57,75	D	
	2		K4	20	105	2000	220	0,48	0	0	2	0	95,0	4	24	37,62	C	
3	2		K1	37	80	2000	120	0,67	0	0	2	0	95,0	3	18	48,74	C	
	1		K1	37	740	2000	822	0,90	3	18	19	1	95,0	20	120	36,30	C	
4	2		K2	33	365	2000	409	0,89	3	18	9	1	95,0	14	84	61,44	D	
	1		K2	33	230	2000	733	0,31	0	0	4	0	95,0	7	42	20,40	B	
Knotenpunktsummen:					2805		3872											
Gewichtete Mittelwerte:								0,79									40,38	
																		TU = 90 s T = 3600 s

**Anlage 2 Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung
Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Harckesheyde**

Anlage 2.3 Variante 2



Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_r [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	ρ	N_{rel} [Fz]	N_{rel} [m]	n_v [Fz]	r	S [%]	N_{rel} [Fz]	N_{rel} [m]	w [s]	QSV
1	1	K3	48	940	2000	1067	0,88	2	12	23	0	95,0	19	114	25,97	B	
	2	K3	48	125	2000	401	0,31	0	0	3	0	95,0	4	24	30,68	B	
2	1	K4	19	315	2000	422	0,75	1	6	8	0	95,0	12	72	43,77	C	
	2	K4	19	115	2000	175	0,66	0	0	3	0	95,0	5	30	41,86	C	
3	1	K1	35	50	2000	120	0,42	0	0	1	0	95,0	2	12	40,78	C	
	2	K1	35	450	2000	778	0,58	0	0	9	0	95,0	11	66	21,68	B	
4	1	K2	27	210	2000	299	0,70	1	6	5	0	95,0	8	48	44,91	C	
	2	K2	27	255	2000	600	0,43	0	0	5	0	95,0	8	48	25,27	B	
Knotenpunktsummen:					2460	3862											
Gewichtete Mittelwerte:								0,70								30,29	
TU = 90 s T = 3600 s																	

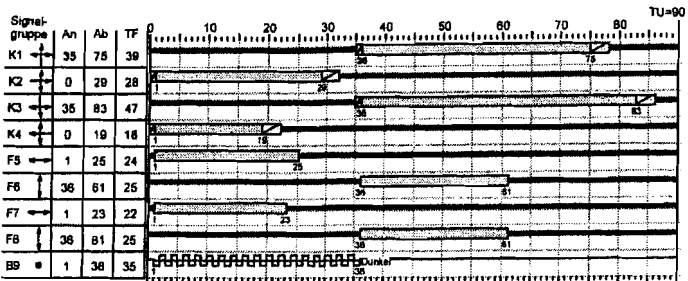
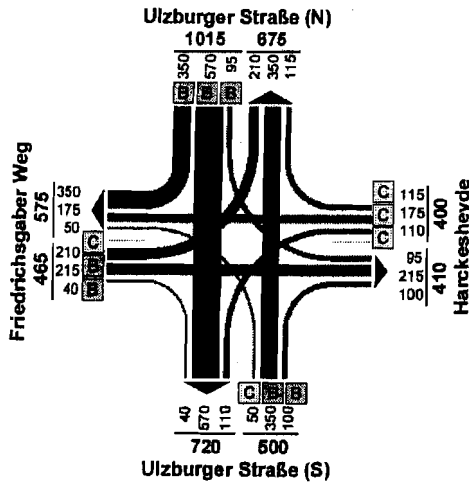


Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_r [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	ρ	N_{rel} [Fz]	N_{rel} [m]	n_v [Fz]	r	S [%]	N_{rel} [Fz]	N_{rel} [m]	w [s]	QSV
1	1	K3	42	760	2000	933	0,81	2	12	17	0	95,0	18	108	27,21	B	
	2	K3	42	145	2000	191	0,76	2	12	4	1	95,0	7	42	68,66	D	
2	1	K4	20	390	2000	444	0,88	3	18	10	1	95,0	16	96	56,58	D	
	2	K4	20	110	2000	232	0,47	0	0	3	0	95,0	5	30	37,21	C	
3	1	K1	37	80	2000	120	0,67	0	0	2	0	95,0	3	18	48,74	C	
	2	K1	37	740	2000	822	0,90	3	18	19	1	95,0	20	120	36,30	C	
4	1	K2	33	365	2000	409	0,89	3	18	9	1	95,0	14	84	61,44	D	
	2	K2	33	210	2000	733	0,29	0	0	4	0	95,0	6	36	20,17	B	
Knotenpunktsummen:					2800	3884											
Gewichtete Mittelwerte:								0,80								40,79	
TU = 90 s T = 3600 s																	

**Anlage 2 Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung
Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Harckesheyde**

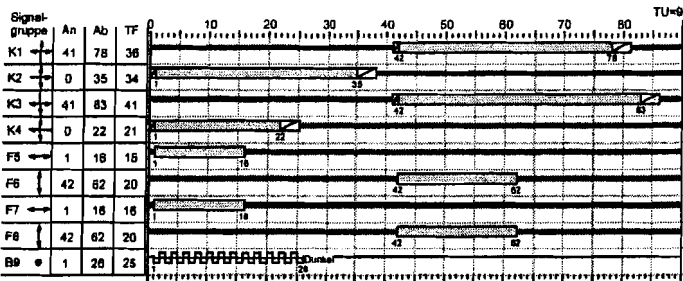
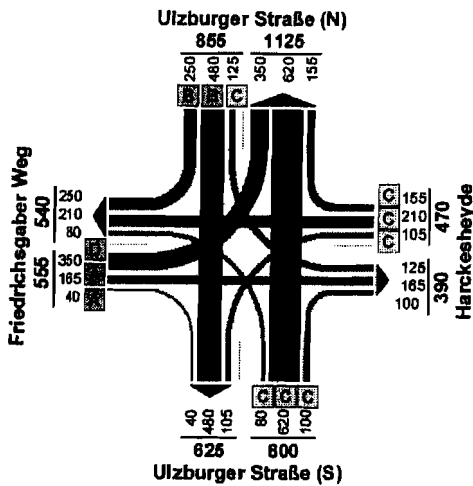
Anlage 2.4 Variante 3

**Variante 3
früh**



Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_0 [s]	q [Fz/h]	q_0 [Fz/h]	C [Fz/h]	θ	N_{acc} [Fz]	N_{acc} [m]	n_0 [Fz]	r	S [%]	N_{acc} [Fz]	N_{acc} [m]	w [s]	QSV
1	1	K3	47	920	2000	1044	0,88	2	12	22	0	95,0	19	114	26,74	B	
	2	K3	47	95	2000	317	0,30	0	0	2	0	95,0	3	18	33,45	B	
2	1	K4	18	290	2000	400	0,73	1	6	7	0	95,0	11	66	42,44	C	
	2	K4	18	110	2000	176	0,63	0	0	3	0	95,0	5	30	39,61	C	
3	1	K1	39	50	2000	120	0,42	0	0	1	0	95,0	2	12	40,78	C	
	2	K1	39	450	2000	867	0,52	0	0	8	0	95,0	11	66	18,65	A	
4	1	K2	28	210	2000	344	0,61	0	0	5	0	95,0	7	42	34,47	B	
	2	K2	28	255	2000	622	0,41	0	0	5	0	95,0	8	48	24,48	B	
Knotenpunktsummen:					2380		3890										
Gewichtete Mittelwerte:								0,67								28,72	
TU = 90 s T = 3600 s																	

spät

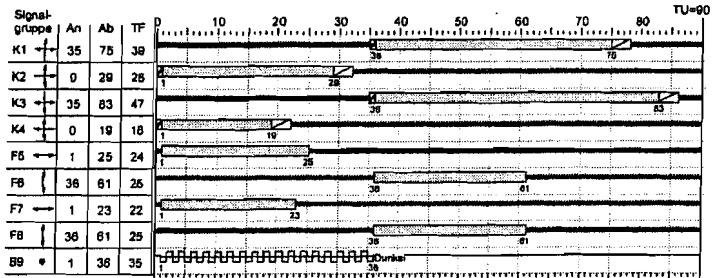
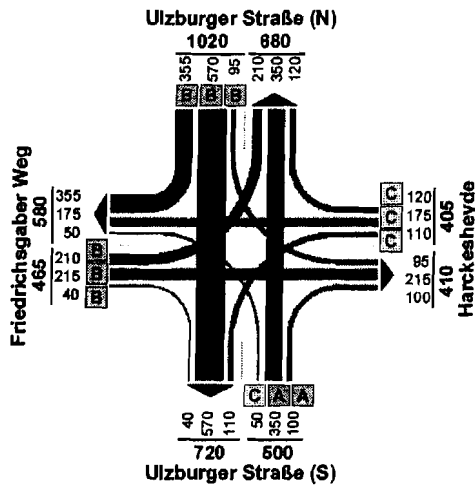


Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_0 [s]	q [Fz/h]	q_0 [Fz/h]	C [Fz/h]	θ	N_{acc} [Fz]	N_{acc} [m]	n_0 [Fz]	r	S [%]	N_{acc} [Fz]	N_{acc} [m]	w [s]	QSV
1	1	K3	41	730	2000	911	0,80	2	12	17	0	95,0	17	102	27,27	B	
	2	K3	41	125	2000	191	0,55	0	0	3	0	95,0	4	24	40,46	C	
2	1	K4	21	365	2000	467	0,78	2	12	9	0	95,0	14	84	45,01	C	
	2	K4	21	105	2000	244	0,43	0	0	2	0	95,0	4	24	36,61	C	
3	1	K1	36	80	2000	120	0,67	0	0	2	0	95,0	3	18	48,74	C	
	2	K1	36	720	2000	800	0,90	3	18	18	1	95,0	20	120	37,15	C	
4	1	K2	34	350	2000	410	0,85	3	18	9	1	95,0	13	78	56,94	D	
	2	K2	34	205	2000	756	0,27	0	0	4	0	95,0	6	36	19,41	A	
Knotenpunktsummen:					2680		3899										
Gewichtete Mittelwerte:								0,77								37,24	
TU = 90 s T = 3600 s																	

**Anlage 2 Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung
Knotenpunkt Ulzburger Straße/ Harckesheyde**

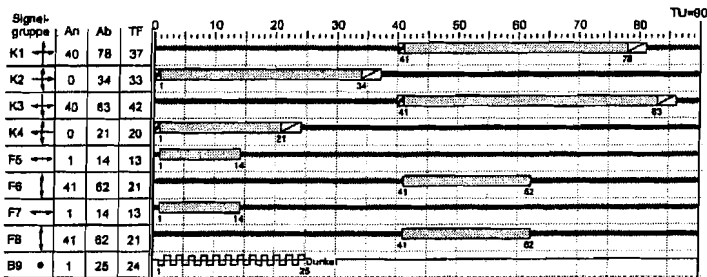
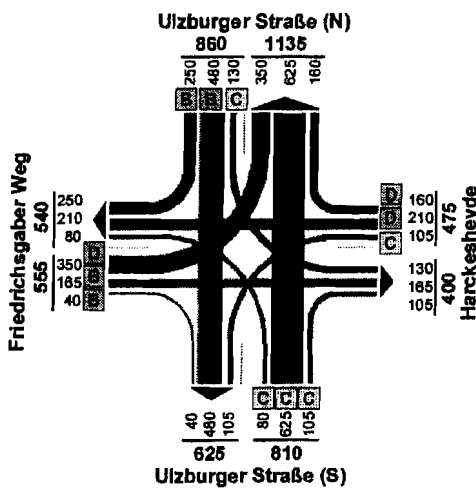
Anlage 2.5 Variante 4

**Variante 4
früh**



Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_b [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{eq} [Fz]	N_{eq} [m]	n_{tr} [Fz]	r	S [%]	N_{eq} [Fz]	N_{eq} [m]	w [s]	QSV
1	1	←	K3	47	925	2000	1044	0,89	2	12	23	0	95,0	20	120	26,97	B
	2	→	K3	47	95	2000	317	0,30	0	0	2	0	95,0	3	18	33,45	B
2	1	←	K4	18	295	2000	400	0,74	1	6	7	0	95,0	12	72	43,97	C
	2	→	K4	18	110	2000	176	0,63	0	0	3	0	95,0	5	30	39,61	C
3	1	←	K1	39	50	2000	120	0,42	0	0	1	0	95,0	2	12	40,78	C
	2	→	K1	39	450	2000	867	0,52	0	0	8	0	95,0	11	66	18,65	A
4	1	←	K2	28	210	2000	343	0,61	0	0	5	0	95,0	7	42	34,51	B
	2	→	K2	28	255	2000	622	0,41	0	0	5	0	95,0	8	48	24,48	B
Knotenpunktsummen:					2390		3889										
Gewichtete Mittelwerte:								0,68								29,03	
TU = 90 s T = 3600 s																	

spät

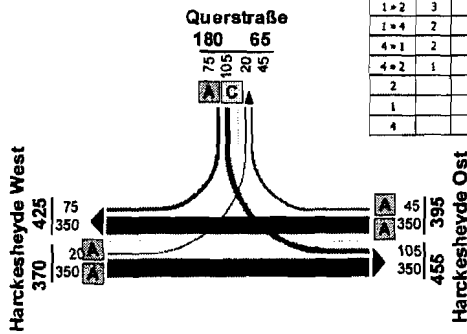


Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_b [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{eq} [Fz]	N_{eq} [m]	n_{tr} [Fz]	r	S [%]	N_{eq} [Fz]	N_{eq} [m]	w [s]	QSV
1	1	←	K3	42	730	2000	933	0,78	1	6	16	0	95,0	17	102	25,51	B
	2	→	K3	42	130	2000	191	0,68	0	0	3	0	95,0	5	30	47,57	C
2	1	←	K4	20	370	2000	444	0,83	2	12	9	1	95,0	15	90	51,87	D
	2	→	K4	20	105	2000	235	0,45	0	0	2	0	95,0	4	24	36,99	C
3	1	←	K1	37	80	2000	121	0,66	0	0	2	0	95,0	3	18	46,23	C
	2	→	K1	37	730	2000	822	0,89	2	12	18	1	95,0	19	114	35,50	C
4	1	←	K2	33	350	2000	409	0,86	3	18	9	1	95,0	13	78	57,27	D
	2	→	K2	33	205	2000	733	0,28	0	0	4	0	95,0	6	36	20,11	B
Knotenpunktsummen:					2700		3888										
Gewichtete Mittelwerte:								0,77								37,65	
TU = 90 s T = 3600 s																	

**Anlage 3 Knotenstrombelastungen und verkehrstechnische Bewertung
Knotenpunkt Harckesheyde/ Erschließungsstraße**

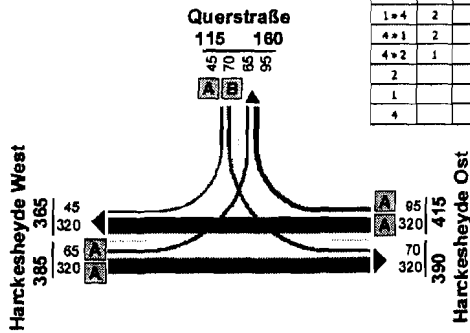
Anlage 3.1 Variante 4, vorfahrtgeregelt

Variante 4
früh



Strom	Rang	Verkehrsstärke	Übergeordn. Verkehrsstärke	Grundkapazität	Kapazität		Sättigungsgrad	Wahrsch. rückstauerfreier Zustand	95%-Staulänge	99%-Staulänge	mittlere Wartezeit s	Qualitätsstufe	Verkehrstrom (HBS)
		Pkw-E/h	Fz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h						A..F	
2+4	1	385			2000	1615	0,19	1,000			0,0	A	2
2+1	1	50			1800	1750	0,03	1,000			0,0	A	3
1+2	3	116	743	359	281	165	0,41	0,587	2	3	21,7	C	4
1+4	2	83	373	601	601	518	0,14	0,662	0	1	6,9	A	5
4+1	2	22	395	873	873	851	0,03	0,762	0	0	4,2	A	7
4+2	1	385			2000	1615	0,19	1,000			0,0	A	8
2		435			1900	1465	0,23	-			0,0	A	2+3
1		199			361	162	0,55	-			22,0	C	4+6
4		407			1870	1463	0,22	-			2,5	A	7+8

spät



Strom	Rang	Verkehrsstärke	Übergeordn. Verkehrsstärke	Grundkapazität	Kapazität		Sättigungsgrad	Wahrsch. rückstauerfreier Zustand	95%-Staulänge	99%-Staulänge	mittlere Wartezeit s	Qualitätsstufe	Verkehrstrom (HBS)
		Pkw-E/h	Fz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h						A..F	
2+4	1	352			2000	1648	0,18	1,000			0,0	A	2
2+1	1	105			1800	1695	0,06	1,000			0,0	A	3
1+2	3	77	753	354	262	185	0,29	0,706	1	2	19,4	B	4
1+4	2	50	368	605	605	555	0,08	0,917	0	0	6,5	A	5
4+1	2	72	415	853	853	781	0,08	0,740	0	0	4,6	A	7
4+2	1	352			2000	1648	0,18	1,000			0,0	A	8
2		457			1900	1443	0,24	-			0,0	A	2+3
1		127			337	210	0,38	-			17,1	B	4+6
4		424			1628	1204	0,26	-			3,0	A	7+8

