



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KRÜGER & KOY

STADT WEDEL

1. Änderung "Teilbereich Ost" des B-Plan Nr. 27b "Hogschlag"

Verkehrsgutachten

Bearbeitungsstand: 21.08.2023

Auftraggebende:

Stadt Wedel
Rathausplatz 3-5
22880 Wedel

Verfassende:

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH
Havelstraße 33
24539 Neumünster
Telefon 04321 . 260 27 0
Telefax 04321 . 260 27 99

Annedore Lafrentz, B.Sc.
Dipl.-Ing. (FH) Arne Rohkohl

Projekt-Nr.: 121.2206

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	4
1.1 Aufgabenstellung	4
1.2 Darstellung der Vorgehensweise	6
2 Verkehrsanalyse 2021	7
2.1 Verkehrserhebung	7
2.2 Bemessungsverkehrsstärke MSV, MSV _{SV}	9
2.3 Bemessungsverkehrsstärke DTV, DTV _{SV}	9
3 Verkehrsprognose 2030/2040.....	12
3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung	12
3.2 Prognose-Nullfall 2030.....	13
3.3 Verkehrsaufkommen aus Vorhaben	14
3.4 Verkehrsverteilung.....	15
3.5 Prognose-Planfall 2030	16
4 Leistungsfähigkeitsberechnung.....	18
4.1 Grundlagen	18
4.2 Leistungsfähigkeitsbetrachtung.....	19
5 Gestaltung des Knotenpunktes	21
6 Zusammenfassung und Empfehlung.....	24
6.1 Zusammenfassung	24
6.2 Empfehlungen.....	25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Übersichtslageplan	5
Abbildung 1.2: Nutzungskonzept (W2A Architekten Partnerschaft)	5
Abbildung 2.1: Analyse 2021 - Erhebungszeitraum	8
Abbildung 2.2: Analyse 2021 - Spitzenstunden	8
Abbildung 2.3: Durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV, DTV _{SV}) - Analyse 2021	11
Abbildung 3.1: Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung	13
Abbildung 3.2: Prognose-Nullfall 2030 - Spitzenstunden.....	14
Abbildung 3.3: Verkehrsverteilung - Spitzenstunden.....	15
Abbildung 3.4: Prognose-Planfall 2030 - Spitzenstunden	16
Abbildung 3.5: Prognose-Planfall 2030 - DTV, DTV _{SV}	17
Abbildung 5.1: Gestaltung Grundstückszufahrt	22
Abbildung 5.2: Schleppkurve Müllfahrzeug von Süden	22
Abbildung 5.3: Schleppkurve Müllfahrzeug von Norden	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Ermittlung der Umrechnungsfaktoren zum DTV, DTV_{SV} 10
 Tabelle 4.1: Zuordnung der Verkehrsanlagen zur QSV 19
 Tabelle 4.2: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeiten..... 20

Anlagenverzeichnis

Abschätzung des Verkehrsaufkommens **Anlage 1**
 Wohnbauentwicklung..... Anlage 1.1
Nachweis der Leistungsfähigkeit **Anlage 2**
 Signalzeitenplan Einmündung Anlage 2.1
Holmer Straße (B 431) / Lülanden - Analyse 2021 morgendl. Spitze Anlage 2.2
Holmer Straße (B 431) / Lülanden - Analyse2021 nachmittägl. Spitze Anlage 2.3
 Signalzeitenplan Kreuzung..... Anlage 2.4
Holmer Straße (B 431) / Lülanden - PPF 2030 morgendl. Spitze Anlage 2.5
Holmer Straße (B 431) / Lülanden - PPF 2030 nachmittägl. Spitze Anlage 2.6

Änderungsindex

Lfd. Nr.	Bemerkung	Datum
1		
2		
3		

1 EINLEITUNG

1.1 Aufgabenstellung

In der Stadt Wedel ist über die 1. Änderung "Teilbereich Ost" des B-Planes Nr. 27b "Hogschlag" die Entwicklung von Wohnbebauung geplant. Die Fläche war ursprünglich als Teil der Südumfahrung der Altstadt vorgesehen und wird nun der Wohnnutzung zugeführt.

Die betrachtete Fläche mit etwa 11.000 m² befindet sich zwischen der *Holmer Straße (B 431)* und dem *Ansgariusweg*. Die verkehrliche Erschließung ist zu einem großen Teil über die Bundesstraße vorgesehen. Hierfür soll der signalisierte Knotenpunkt *Holmer Straße (B 431) / Lülanden* baulich und signaltechnisch erweitert werden. Ein geringer Teil soll über eine Grundstückszufahrt an den *Ansgariusweg* angebunden werden. Zusätzlich wird die innerörtliche Rad- und Fußverkehrsinfrastruktur durch die Anlage eines Geh- und Radweges zwischen der *Holmer Straße (B 431)* und dem *Ansgariusweg* erweitert.

Über das hier angebotene Verkehrsgutachten ist zu klären, ob und in welcher Form das Straßennetz in der Lage ist, das zukünftige Verkehrsaufkommen leistungsfähig zu bewältigen und welche begleitenden Maßnahmen für die Knotenpunkterweiterung erforderlich werden.

In dem folgenden Übersichtslageplan sind das Entwicklungsgebiet, die Lage der Zählstelle sowie das relevante Streckennetz dargestellt. Die Abbildung 1.2 zeigt das Nutzungskonzept der W2A Architekten Partnerschaft mit Stand 20.02.2023.

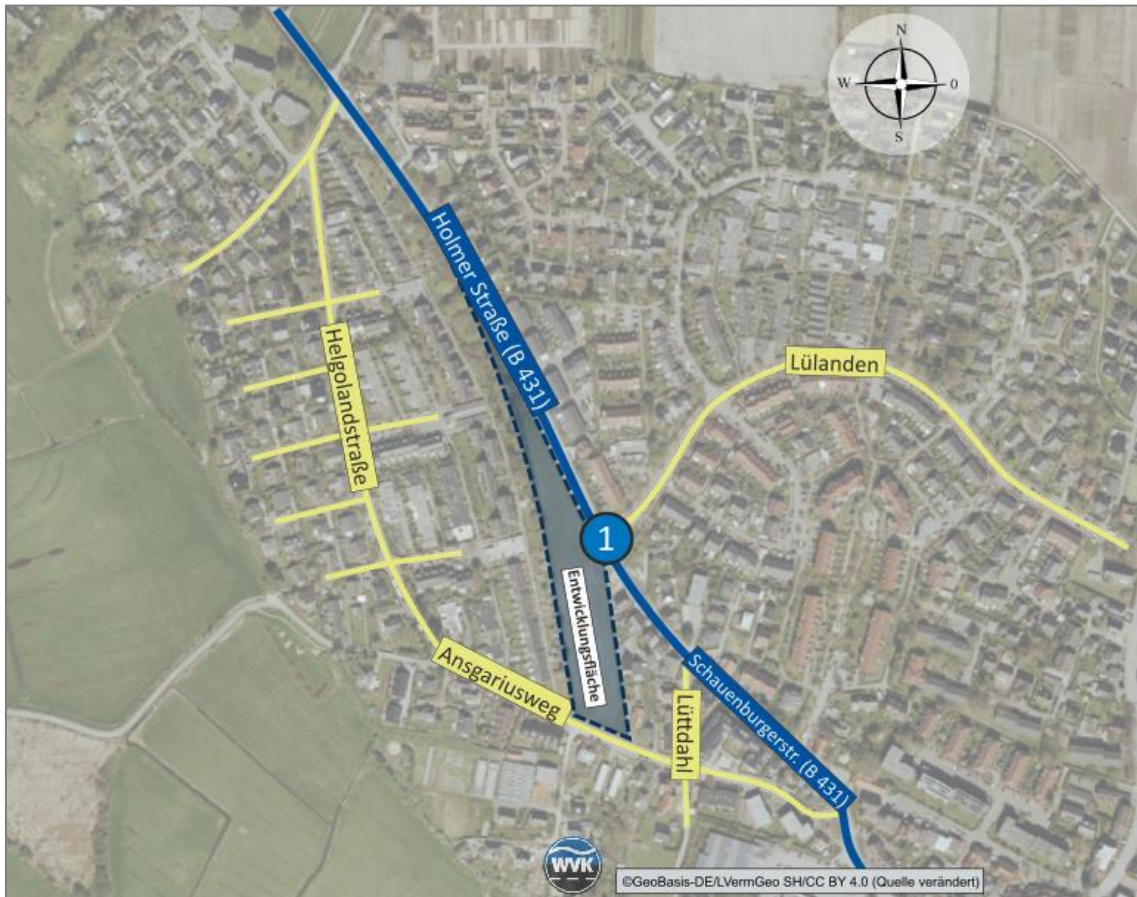


Abbildung 1.1: Übersichtslageplan



Abbildung 1.2: Nutzungskonzept (W2A Architekten Partnerschaft)

1.2 Darstellung der Vorgehensweise

Die vorhandenen Verkehrsstärken wurden durch eine Verkehrserhebung erfasst. Die maßgebende stündliche Verkehrsstärke (MSV) wird als Bemessungsgrundlage entsprechend dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [1] bestimmt. Eine Ermittlung der durchschnittlichen Tagesverkehrsstärke (DTV) aus den Erhebungsdaten erfolgt gemäß dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2001/2009* [2].

Die allgemeine Verkehrsentwicklung im Straßennetz für den momentan in der Verkehrsplanung üblichen Prognosehorizont 2030/2040 wird auf Grundlage von strukturellen und demografischen Daten sowie statistischen Daten zum Verkehrsverhalten prognostiziert. Hieraus ergibt sich zunächst der Prognose-Nullfall d.h. ohne Entwicklungsmaßnahme.

Für den Prognose-Planfall mit Entwicklungsmaßnahme wird das Verkehrsaufkommen des Vorhabens für den Tagesverkehr und die Spitzenstunden berechnet. Grundlage sind die *Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Ver_Bau 2022* [3] in Verbindung mit den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [4]. Die Verkehrsverteilung der äußeren Erschließung wird bestimmt und mit dem Prognose-Nullfall überlagert.

Auf Basis dieser Überlegungen werden die Leistungsfähigkeiten der Verkehrsanlagen berechnet (Verkehrsfluss, Wartezeiten, Staulänge, etc.). Als Berechnungsverfahren dient hier das *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [1]. Die Empfehlungen zur äußeren Erschließung werden daraufhin in einer Konzeptskizze dargestellt.

2 VERKEHRSANALYSE 2021

2.1 Verkehrserhebung

Zur Ermittlung des derzeitigen Verkehrsgeschehens wurde im Rahmen der ersten Betrachtung der Wohnbauentwicklung am Donnerstag, dem 03.06.2021 durch die Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH eine videoautomatische Verkehrserhebung am Knotenpunkt *Holmer Straße (B 431) / Lülanden* gemäß den *Empfehlungen für Verkehrserhebungen, EVE 2012* [5] durchgeführt. Der Zähltag kann als repräsentativer Normalwerktag betrachtet werden, da keine relevanten Beeinflussungen durch Witterung, Ferienzeit oder Feiertage vorlagen. In der Straße *Lüttdahl* wurden zwischen der *Schauenburgerstraße* und dem *Ansgariusweg* während der Erhebung Baumaßnahmen mit einer Vollsperrung des Streckenabschnittes durchgeführt. Dieser Umstand hat jedoch für den hier betrachteten Knotenpunkt nur geringfügige Auswirkungen. Darüber hinaus wirkten sich einschränkende Maßnahmen im Rahmen der COVID-19 Pandemie nicht relevant auf die Verkehrsanalyse aus, da aufgrund sinkender Inzidenzwerte die Einschränkungen im öffentlichen Leben, im Tourismus sowie im Schulunterricht und der Kinderbetreuung gelockert waren.

Eine Plausibilitätsprüfung wird über die Straßenverkehrszählung der BAST aus dem Jahr 2015 durchgeführt. Die Zählstelle 2424 0618 befindet sich in der *Bundesstraße B 431* nördlich der *Hatzburgtwiete*. Der Vergleich der Verkehrszahlen aus 2015 und der aktuell durchgeführten Verkehrszählung ist in Abschnitt 2.3 dargestellt.

Als Zeitraum der Verkehrserhebung wurden gemäß dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [1] die morgendliche Spitzenverkehrszeit von 6.00 bis 10.00 Uhr und die nachmittägliche Spitzenverkehrszeit von 15.00 bis 19.00 Uhr berücksichtigt.

Die Verkehrsstärken des Erhebungszeitraumes werden nachfolgend in Abbildung 2.1 als Kraftfahrzeuge (Kfz/8h) und dem anteiligen absoluten Schwerververkehr über 3,5 t (SV/8h) dargestellt.

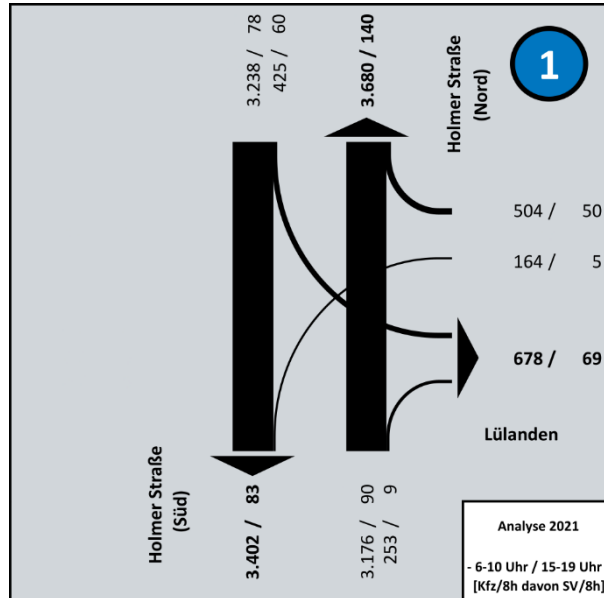


Abbildung 2.1: Analyse 2021 - Erhebungszeitraum

Nachfolgend werden die Spitzenstunden der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenverkehrszeit dargestellt. Die Verkehrsmengen zur morgendlichen Spitzenstunde von 7.30 bis 8.30 Uhr fallen dabei niedriger aus, als die der nachmittäglichen Spitzenstunde von 15.15 bis 16.15 Uhr. Die Lastrichtungen in der Bundesstraße unterscheiden sich allerdings deutlich.

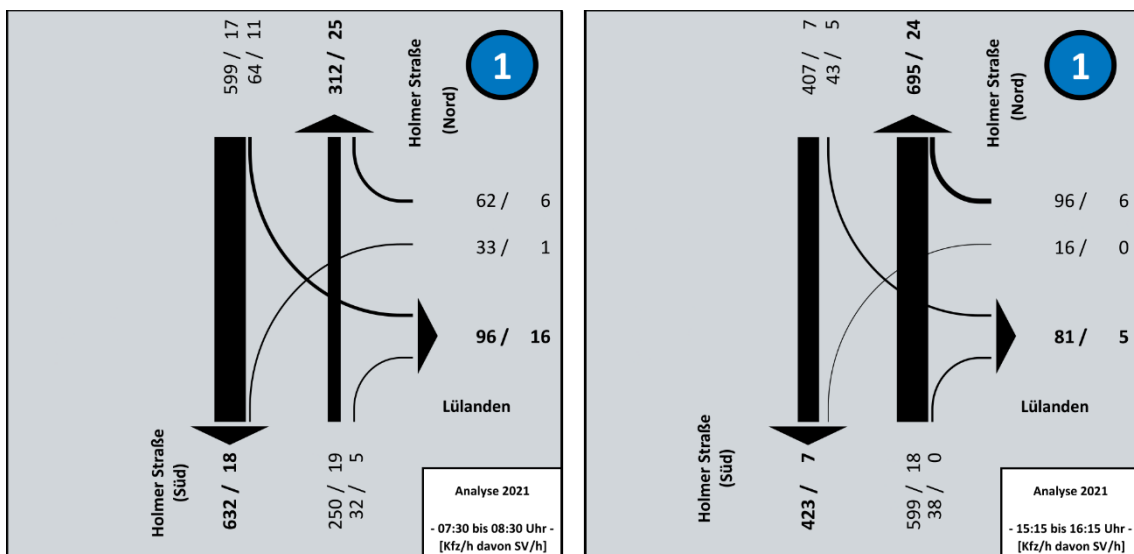


Abbildung 2.2: Analyse 2021 - Spitzenstunden

2.2 Bemessungsverkehrsstärke MSV, MSV_{SV}

Gemäß dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [1] kann die aus den Viertelstundenintervallen eines Zähltages hergeleitete Spitzenstunde als Bemessungsverkehrsstärke MSV mit ausreichender Genauigkeit herangezogen werden. Aufgrund der höheren Verkehrsmenge in der nachmittäglichen Spitzenstunde von 15.15 bis 16.15 Uhr wird diese als Bemessungsverkehrsstärke MSV für die folgenden Berechnungen verwendet. Durch die ausgeprägten Lastrichtungen wird die morgendliche Spitzenstunde jedoch ebenfalls herangezogen.

2.3 Bemessungsverkehrsstärke DTV, DTV_{SV}

Die Analyse-Verkehrszahlen des achtstündigen Erhebungszeitraumes werden entsprechend dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2001/2009* [2] auf die durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV) aller Tage des Jahres umgerechnet (siehe Tabelle 2.1).

Demnach beträgt die Knotenpunktverkehrsstärke des Knotenpunktes *Holmer Straße (B 431) / Lüländen* im DTV 12.628 Kfz/24h mit einem Anteil von 413 Lkw/24h. Der Umrechnungsfaktor vom achtstündigen Erhebungszeitraum auf den DTV ergibt sich somit zu 1,63 für den Kfz-Verkehr und zu 1,41 für den Schwerverkehr.

Es bestehen in der Analyse 2021 folgende durchschnittliche Tagesverkehrsstärken (DTV) mit anteiligem Schwerverkehr $> 3,5\text{ t}$ (DTV_{sv}) in den relevanten Streckenabschnitten:

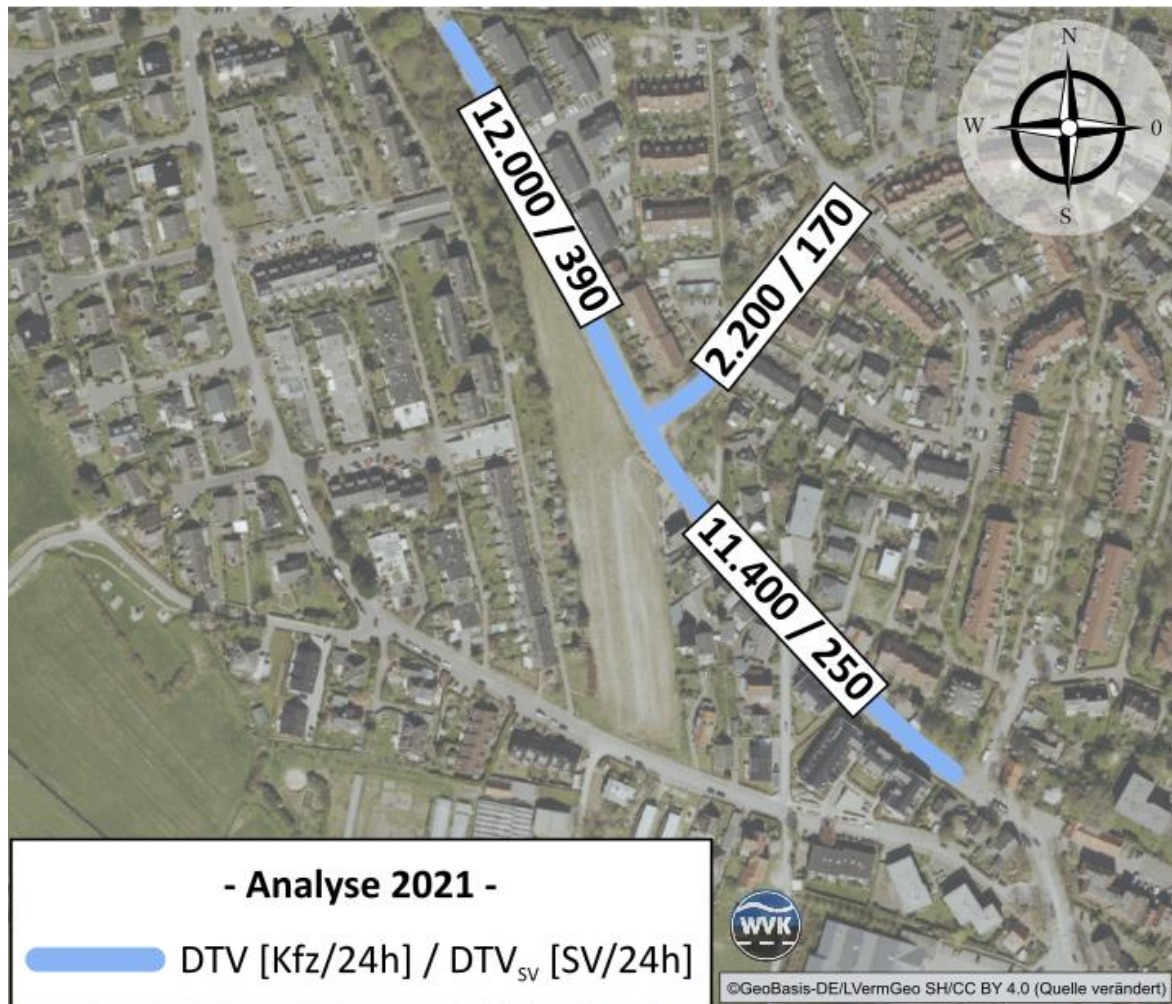


Abbildung 2.3: Durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV, DTV_{sv}) - Analyse 2021

Plausibilitätsprüfung: Die Zählstelle 2424 0618 der Straßenverkehrszählung 2015 nördlich der *Hatzburgtwiete* beschreibt im DTV ein Verkehrsaufkommen von 10.844 Kfz/24h im Querschnitt. Die aktuelle Verkehrserhebung zeigt in diesem Bereich einen DTV-Wert von etwa 11.400 Kfz/24h und somit geringfügig höher, als im Jahr 2015. Eine Belastbarkeit der Verkehrszählung vom 03.06.21 ist somit trotz möglicher Einflüsse der Corona-Pandemie gegeben. Für die weiteren Betrachtungen im Zuge dieses Gutachtens wird daher keine Hochrechnung der Verkehrszahlen angenommen.

3 VERKEHRSPROGNOSE 2030/2040

3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung

Als Prognosehorizont für die Verkehrsberechnung wird das in der Verkehrsplanung übliche Jahr 2030 angesetzt. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Verkehrsbelastung bis zum Prognosehorizont 2040 aufgrund der fortschreitenden Mobilitätswende mit der Bündelung von Fahrten, Verlagerung von Fahrten auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes, Vermeidung von Fahrten durch Digitalisierung und Rückläufigkeit der Bevölkerungszahlen entsprechend des demografischen Wandels niedriger als im Prognosejahr 2030 darstellen wird. Somit ist die Berücksichtigung des Prognosehorizontes 2030 als Ansatz auf der sicheren Seite zu verstehen.

Die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zu diesem Prognosejahr, bedingt durch strukturelle Veränderungen außerhalb des Planungsraumes, wird anhand einer Prognosebetrachtung auf Grundlage der *Shell-Pkw-Szenarien bis 2040* [6] sowie gemäß der *Bevölkerungsentwicklung in den Kreisen und Kreisfreien Städten Schleswig-Holsteins bis 2030* [7] des Statistikamtes Nord angesetzt. Hierbei werden unter anderem der erwarteten Veränderungen der Jahresfahrleistung je Pkw, der Entwicklung des Motorisierungsgrades je Einwohner, der Güterverkehrsleistung sowie der Bevölkerungsentwicklung Sorge getragen.

Demnach findet in dem Kreis Pinneberg ausgehend vom Analysejahr 2021 bis zum Prognosejahr 2030 insgesamt eine Zunahme der Grundbelastung um ca. 2,8 % im Pkw-Verkehr statt.

Im Schwerverkehr wird entsprechend der *Verkehrsverflechtungsprognose* [8] landkreisweit von einer Zunahme des Transportaufkommens von 2010 bis 2030 um bis zu 20 % ausgegangen. Bei linearem Entwicklungsansatz entspricht dies ausgehend vom Basisjahr 2021 einer Verkehrszunahme um 8,1 % im Schwerverkehr (>3,5 t).

Für den gesamten Kfz-Verkehr ergibt sich bei einem erhobenen Schwerverkehrsanteil von ca. 3,0 % als Mittelwert der Spitzenstunden demnach rechnerisch eine Verkehrszunahme um ca. 2,9 % in der Gesamtbelastung bis zum Prognosejahr 2030.

In der folgenden Abbildung 3.1 werden die herangezogenen Eingangsdaten sowie die rechnerische Ermittlung der Entwicklungsfaktoren aufgeführt.

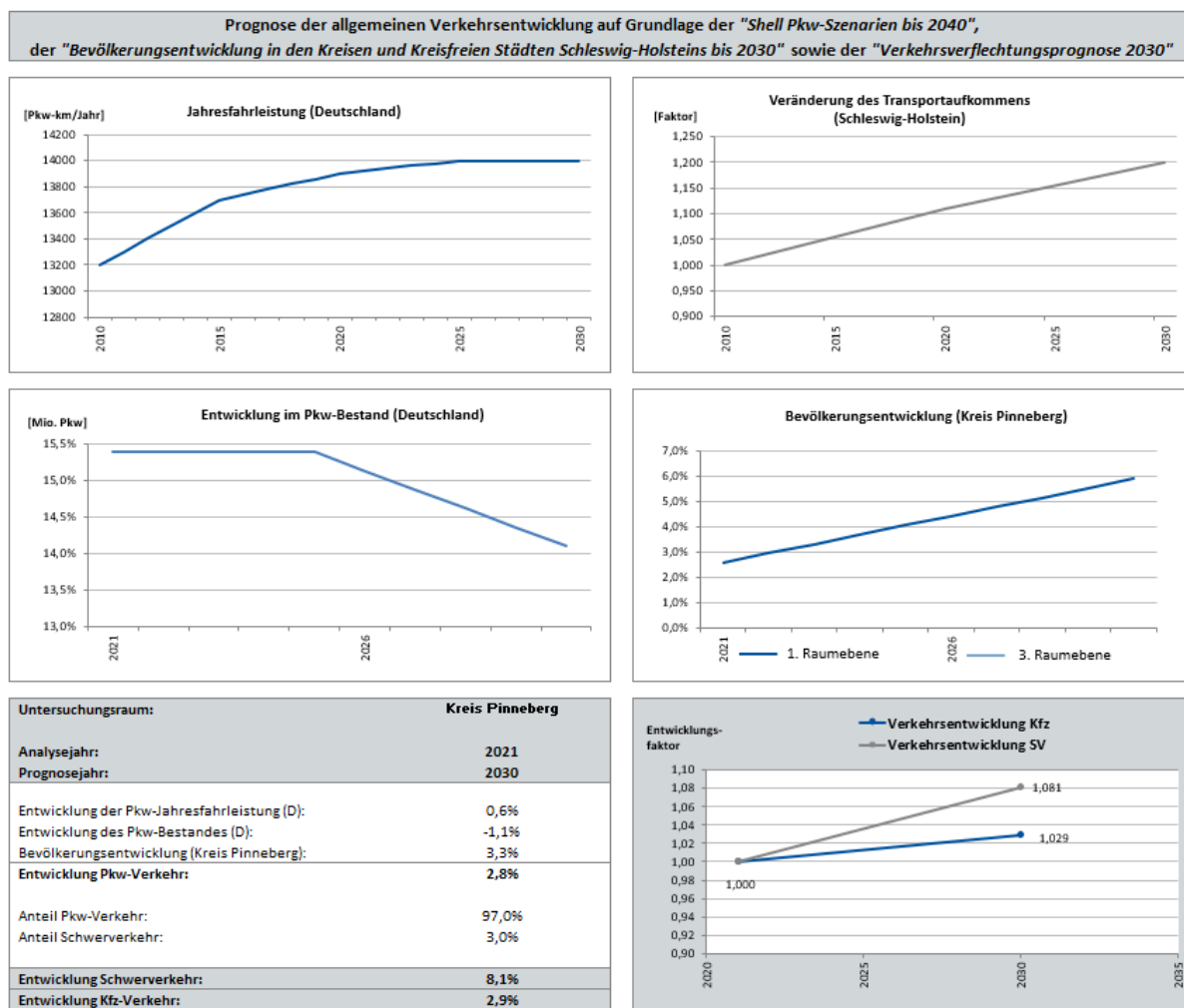


Abbildung 3.1: Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung

3.2 Prognose-Nullfall 2030

Der Prognose-Nullfall 2030 (PNF 2030) berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Prognosejahr 2030 gemäß Abschnitt 3.1. Das Verkehrsaufkommen der Gebietsentwicklung wird hier noch nicht angesetzt.

Es ergeben sich folgende Bemessungsverkehrsstärken für den Prognose-Nullfall 2030:

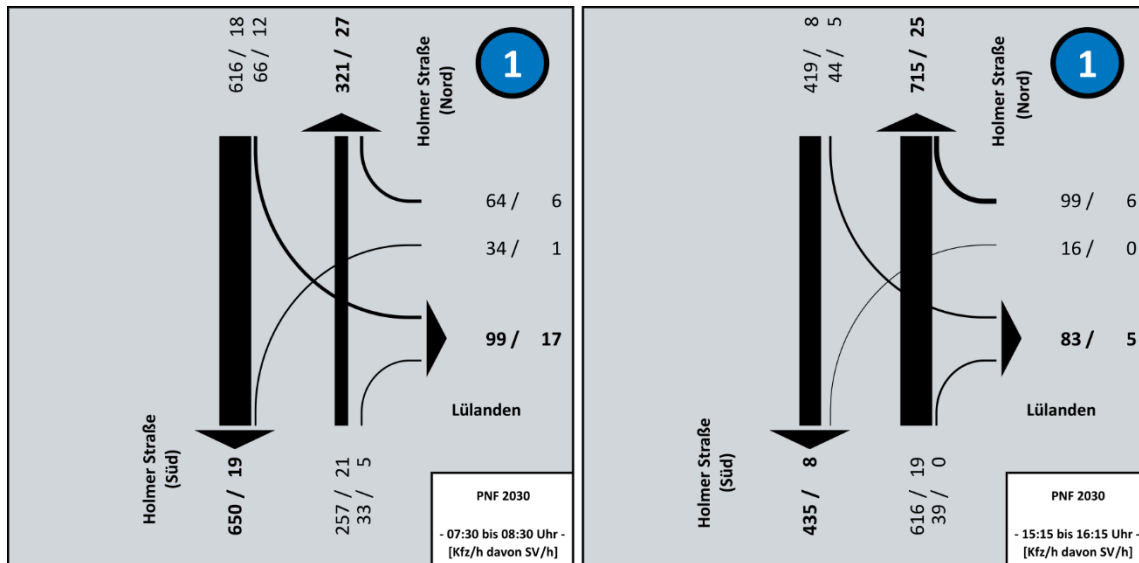


Abbildung 3.2: Prognose-Nullfall 2030 - Spitzenstunden

3.3 Verkehrsaufkommen aus Vorhaben

Das Verkehrsaufkommen der Wohnbauentwicklung zwischen der *Holmer Straße* (B 431) und dem *Ansgariusweg* berechnet sich gemäß den *Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Ver_Bau 2022* [3] in Verbindung mit den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [4].

Grundlage ist die Anzahl von maximal 105 Wohneinheiten entsprechend der aktuellen Planung. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind der **Anlage 1** zu entnehmen. Die Berechnungen ergeben ein minimales Verkehrsaufkommen von 198 Kfz/24h und ein maximales Verkehrsaufkommen von 812 Kfz/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr.

Für die nachfolgenden Berechnungen wird der arithmetische Mittelwert unter Beachtung der Spitzenstundenanteile für Einwohnerverkehre von jeweils 7 % für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde (7.30 bis 8.30 Uhr und 15.15 bis 16.15 Uhr) gemäß den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [4] verwendet.

Tag	Morgendl. Spitze	Nachmittägl. Spitze
506 Kfz/24h davon 24 Lkw/24h	35 Kfz/h davon 2 Lkw/h	35 Kfz/h davon 2 Lkw/h

3.4 Verkehrsverteilung

Die aktuellen Planungen sehen vor, dass vier der fünf geplanten Häuser mit Geschosswohnungsbau über die *Holmer Straße (B 431)* erschlossen werden. Das südlichste Gebäude mit etwa sieben Wohneinheiten verfügt über eine Grundstückszufahrt an den *Ansgariusweg*. Das sehr geringe Verkehrsaufkommen von etwa 34 Kfz/24h kann problemlos über die Gemeindestraße und die angrenzenden vorfahrtgeregelten Knotenpunkte abgewickelt werden.

Es wird im Weiteren somit nur die Verkehrsverteilung an der Bundesstraße betrachtet. Es handelt sich um 472 Kfz/24h im Tagesverkehr und jeweils 33 Kfz/h in den beiden Spitzenstunden. Für die Verteilung werden verkehrliche Quellen und Ziele in der Umgebung bestimmt und Anteilswerte abgeleitet. Der Schwerverkehr wird in dieser Darstellung als Quell- und Zielverkehr angenommen. Später wird es voraussichtlich ein Einbahnstraßensystem innerhalb des Gebietes für Müllfahrzeuge geben.

Folgendes zusätzliches Verkehrsaufkommen ergibt sich demnach aus dem Vorhaben:

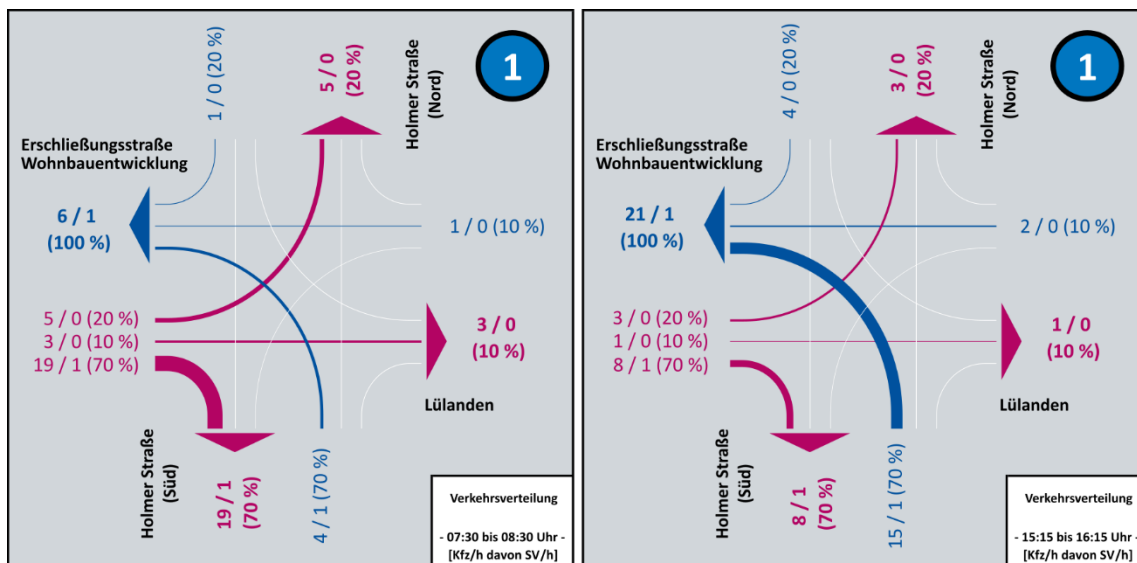


Abbildung 3.3: Verkehrsverteilung - Spitzenstunden

3.5 Prognose-Planfall 2030

Der Prognose-Planfall 2030 (PPF 2030) berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Prognosehorizont 2030/2040 gemäß Abschnitt 3.1. Des Weiteren wird der unter Abschnitt 3.3 und 3.4 aufgeführte zusätzliche Verkehr des Vorhabens angesetzt.

Es ergeben sich folgende Bemessungsverkehrsstärken für den Prognose-Planfall 2030 in den Spitzenstunden des Tages:

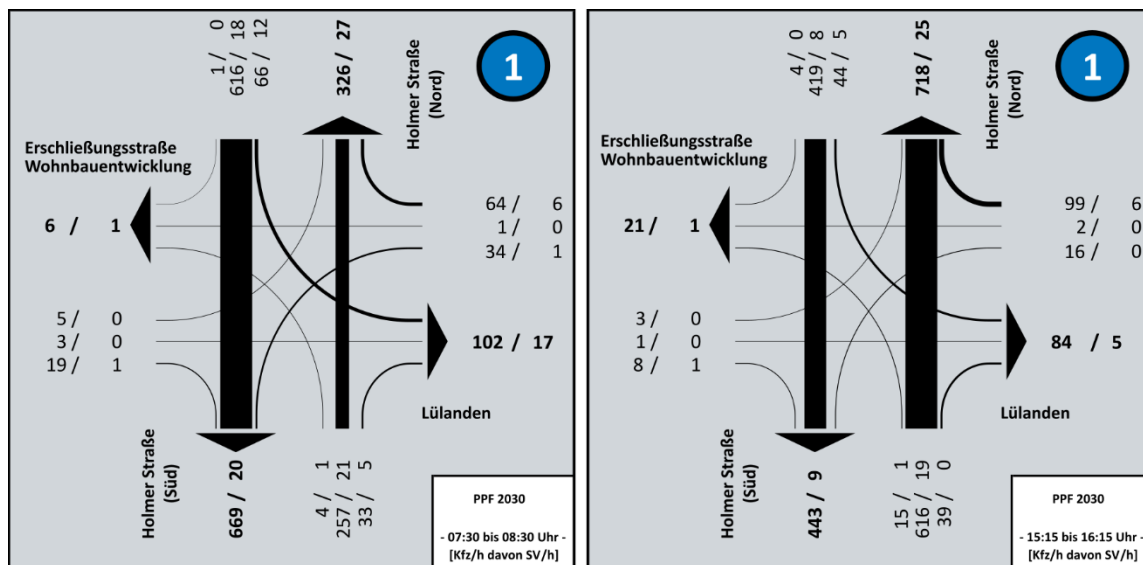


Abbildung 3.4: Prognose-Planfall 2030 - Spitzenstunden

Es bestehen im Prognose-Planfall 2030 folgende durchschnittliche Tagesverkehrsstärken (DTV) mit anteiligen Schwerverkehr > 3,5 t (DTV_{SV}) in den relevanten Streckenabschnitten:

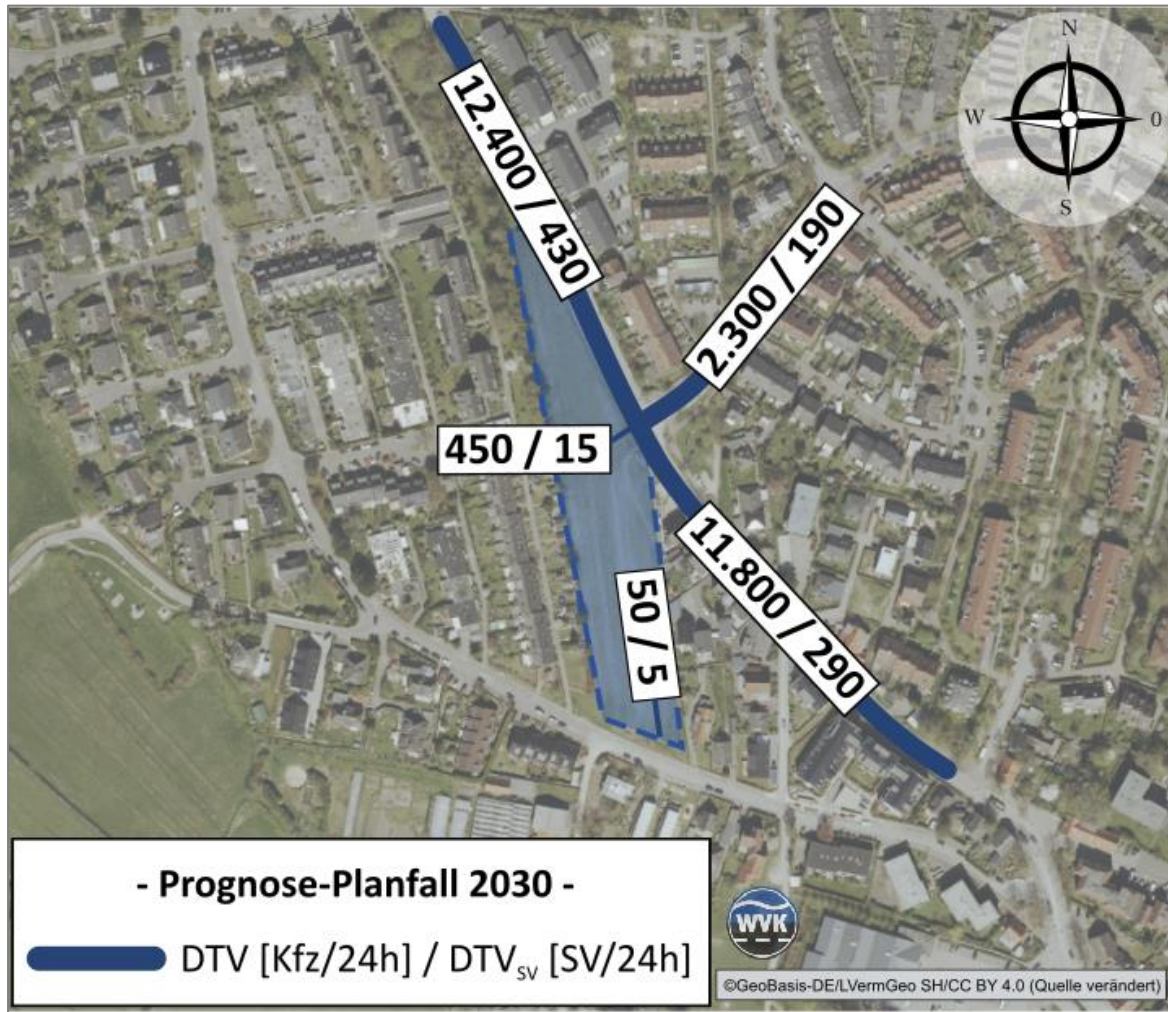


Abbildung 3.5: Prognose-Planfall 2030 - DTG, DTG_{sv}

4 LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNG

4.1 Grundlagen

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit erfolgt nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [1]. Entsprechend dem Handbuch erfolgt eine Einstufung der Leistungsfähigkeit in Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (QSV). Diese werden mit den Buchstaben "A" bis "F" bezeichnet. Die Zuordnung einer Verkehrsanlage in eine Qualitätsstufe erfolgt anhand der berechneten mittleren Wartezeiten der Verkehrsteilnehmenden. Folgende Darstellung beschreibt die, den Stufen zugeordneten, Verkehrsqualitäten.

QSV A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmenden kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.

QSV B: Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.

QSV C: Die Verkehrsteilnehmenden in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmenden 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.

QSV D: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmenden in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmende 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.

QSV E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.

QSV F: Die Anzahl der Verkehrsteilnehmenden, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Tabelle 4.1: Zuordnung der Verkehrsanlagen zur QSV

QSV	mittlere Wartezeit t_w [s] mit Lichtsignalanlage
A	≤ 20
B	≤ 35
C	≤ 50
D	≤ 70
E	> 70
F	$> 70 + \text{Kapazitätsüberschreitung}$

Die Bewertung des gesamten Knotenpunktes erfolgt immer entsprechend der schwächsten Leistungsfähigkeit eines Fahrzeugstromes. In der hier durchgeführten Berechnung der Leistungsfähigkeit sollte die Qualitätsstufe QSV D mit einer Wartezeit von ≤ 70 s bei Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage als höchstens zulässige Verkehrsqualität angestrebt werden. Die Qualitätsstufen QSV E und QSV F sind ein Indikator für eine nicht vorhandene Leistungsfähigkeit.

4.2 Leistungsfähigkeitsbetrachtung

Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind die ermittelten Bemessungsverkehrsstärken der Analyse 2021 sowie des Prognose-Planfalles 2030. Das Signalzeitenprogramm wird entsprechend der heutigen Schaltung entwickelt und für den Prognosefall angepasst. Gemäß dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [1] wird die Staulänge berücksichtigt, die in 95 % der Zeit während eines Bemessungsintervalls von einer Stunde nicht überschritten wird. Die folgende Tabelle 4.2 fasst die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen zusammen und stellt die mittlere Wartezeit, die Auslastung sowie die rechnerische Staulänge für den jeweils maßgebenden Verkehrsstrom dar. Die vollständigen Berechnungen sind der **Anlage 2** zu entnehmen.

Tabelle 4.2: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeiten

Zusammenfassung der Leistungsfähigkeiten								
Betrachtungsfall	Bezeichnung	maßgebender Verkehrsstrom	mittl. Wartezeit t_w [s]	Auslastung x_i [%]	max. Staulänge N_{95} [Kfz] [m]		QSV [-]	Anlage
Holmer Straße (B 431) / Lüländen (Einmündung)								
Analyse 2021 morgendl. Spitze	Bestand LSA	Geradeausfahrstreifen Holmer Straße (B 431) Nord	29,8	72	21	127	B	2.2
Analyse 2021 nachmittägl. Spitze	Bestand LSA	Linkseinbieger Lüländen	33,9	15	2	18	B	2.3
Holmer Straße (B 431) / Lüländen (Kreuzung)								
PPF 2030 morgendl. Spitze	Planung LSA	Grundstückszufahrt Wohnbauentwicklung	36,8	12	2	13	C	2.5
PPF 2030 nachmittägl. Spitze	Planung LSA	Grundstückszufahrt Wohnbauentwicklung	36,4	6	1	8	C	2.6

Die Berechnungen zeigen, dass der betrachtete Knotenpunkt sowohl in der Analyse, als auch mit den zusätzlichen Verkehren der Wohnbauentwicklung in einem leistungsfähigen Zustand ist. Mit einer mittleren Wartezeit von unter 37 Sekunden sind auch in der Prognose weiterhin deutliche Kapazitätsreserven vorhanden.

Das heutige Signalzeitenprogramm weist Schwächen auf, die ein Optimierungspotential zulassen, da der von Süden kommende Verkehr einen Vorlauf von etwa 20 Sekunden vor dem von Norden kommenden Verkehr hat. Dadurch kommt es insbesondere morgens zu Rückstaulängen von bis zu etwa 130 m. In dem Signalzeitenplan der Prognose werden diese Schwächen beseitigt und die Steuerung optimiert, sodass der Rückstau trotz des zusätzlichen Verkehrs nur noch bei etwa 80 m liegt. Die Freigabezeiten des Festzeitprogrammes sind so gewählt, dass der Verkehr im öffentlichen Streckennetz möglichst leistungsfähig abgewickelt wird. Die Freigabe der Grundstückszufahrt ist daher nur mit einem Minimum von 10 Sekunden vorgesehen, wodurch sich eine Qualitätsstufe QSV C ergibt. Alle weiteren Ströme werden mit einer Qualitätsstufe QSV B abgewickelt. Auch mit einer veränderten Führung der Müllfahrzeuge kommt es demnach zu keinen Defiziten in der Leistungsfähigkeit.

Es wird eine verkehrsabhängige Schaltung mit einer Freigabe auf Anforderung für die Nebenströme empfohlen. Damit können weitere Kapazitäten generiert und die Wartezeiten verkürzt werden.

5 GESTALTUNG DES KNOTENPUNKTES

Die heutige Einmündung *Holmer Straße (B 431) / Lülanden* wird im Rahmen der Wohnbauentwicklung mit einer Erschließung über die Bundesstraße zu einem vierarmigen Knotenpunkt umgestaltet. Dabei wird die private Grundstückszufahrt in die Signalisierung einbezogen.

Durch den vorhandenen Linksabbiegestreifen in der nördlichen *Holmer Straße (B 431)* besteht in der südlichen *Holmer Straße (B 431)* eine kleine Sperrfläche, die zukünftig entfallen und zu einer überbreiten Fahrbahn zur Aufstellung der linksabbiegenden Verkehre in das Plangebiet umfunktioniert werden kann. In der nachmittäglichen Spitzenstunde werden 15 linksabbiegende Fahrzeuge aus Süden kommend erwartet. Bei einer Umlaufzeit von 90 Sekunden entspricht dies maximal einem Fahrzeug je Umlauf, womit eine Behinderung des Verkehrs auf der Bundesstraße nahezu ausgeschlossen ist.

Der rechnerische Rückstau auf dem Grundstück der Wohnbauentwicklung beträgt maximal zwei Fahrzeuge in der morgendlichen Spitzenstunde. Bei einem Verkehrsaufkommen von 33 Kfz/h in den maßgebenden Spitzenstunde sind zwei Fahrzeuge je Umlauf als Ausnahme zu sehen.

Das Müllfahrzeug durchquert das Gebiet von Norden (*Holmer Straße (B 431)*) in Richtung Süden (*Ansgariusweg*) Der Einmündungsbereich ist so gestaltet, dass große Fahrzeuge von beiden Seiten der Bundestraße einfahren können.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Gestaltung der Grundstückszufahrt mit unterschiedlichen Schleppkurven.



6 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNG

6.1 Zusammenfassung

Aufgabenstellung

In der Stadt Wedel ist über die 1. Änderung "Teilbereich Ost" des B-Planes Nr. 27b "Hogschlag" die Entwicklung von Wohnbebauung vorgesehen. Die Fläche war ursprünglich als Teil der Südumfahrung der Altstadt vorgesehen und wird nun der Wohnnutzung zugeführt.

Die betrachtete Fläche mit etwa 11.000 m² befindet sich zwischen der *Holmer Straße (B 431)* und dem *Ansgariusweg*. Die verkehrliche Erschließung ist zu einem großen Teil über die Bundesstraße vorgesehen. Hierfür soll der signalisierte Knotenpunkt *Holmer Straße (B 431) / Lülanden* erweitert werden. Ein geringer Teil soll über eine Grundstückszufahrt an den *Ansgariusweg* angebunden werden. Zusätzlich wird die innerörtliche Rad- und Fußverkehrsinfrastruktur durch die Anlage eines Geh- und Radweges zwischen der *Holmer Straße (B 431)* und dem *Ansgariusweg* erweitert.

Über das hier angebotene Verkehrsgutachten war zu klären, ob und in welcher Form das Straßennetz in der Lage ist, das zukünftige Verkehrsaufkommen leistungsfähig zu bewältigen und welche baulichen Maßnahmen an dem signalisierten Knotenpunkt erforderlich werden.

Verkehrsanalyse 2021

Zur Ermittlung des Verkehrsgeschehens wurden am Donnerstag, den 03.06.2021 eine videoautomatische Verkehrserhebung am Knotenpunkt *Holmer Straße (B 431) / Lülanden* durchgeführt.

Als Zeitraum der Erhebung wurde die morgendliche Spitzenverkehrszeit von 6.00 bis 10.00 Uhr sowie die nachmittägliche Spitzenverkehrszeit von 15.00 bis 19.00 Uhr berücksichtigt.

Als bemessungsrelevante Verkehrsstärke werden aufgrund der starken Lastrichtungen die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde herangezogen.

Verkehrsprognose

Die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2030 wird mit Zunahme des Kfz-Verkehres um 2,9 % und des Schwerverkehres um 8,1 % angenommen.

Das zusätzliche Verkehrsaufkommen der Wohnbauentwicklung beträgt 506 Kfz/24h im Tagesverkehr und jeweils 35 Kfz/h in den maßgebenden Spitzenstunden. Für die Verkehrsverteilung im umliegenden Streckennetz werden die potentiellen Quellen und Ziele im Umfeld bestimmt.

Leistungsfähigkeitsbetrachtung

Gemäß dem Berechnungsverfahren des *Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [1] ist der betrachtete Knotenpunkt auch im Prognose-Planfall in einem leistungsfähigen Zustand.

Gestaltung des Knotenpunktes

Für die Erschließung der Wohnbauentwicklung wird der vorhandene signalisierte Knotenpunkt *Holmer Straße (B 431) / Lülanden* um eine Grundstückszufahrt erweitert. Diese wird in die Signalisierung einbezogen. Die Abbildung 5.1 zeigt eine mögliche Gestaltung auf Basis der bestehenden Planungen.

6.2 Empfehlungen

Aus verkehrsplanerischer Sicht bestehen keine Bedenken hinsichtlich der Entwicklung der Wohnbauentwicklung im Rahmen der 1. Änderung des B-Planes Nr. 27b in der Stadt Wedel. Die Leistungsfähigkeitsbetrachtung der signalisierten Kreuzung zeigt auch mit einem Festzeitprogramm keinerlei Defizite. Es wird empfohlen, die Signalisierung darüber hinaus mit einer Anforderung der Nebenrichtungen zu schalten.

Die Grundstückszufahrt an der Bundesstraße ist so zu gestalten, dass diese auch von Müllfahrzeugen befahren werden kann. Eine Einfahrt für Schwerverkehr von Norden kommend sollte verkehrsrechtlich unterbunden werden.

Aufgestellt:

Neumünster, den 21.08.2023

gez.

i.A. Annedore Lafrentz
Bachelor of Science

gez.

ppa. Arne Rohkohl
Dipl.-Ing. (FH)

Wasser- und Verkehrs- Kontor



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KRÜGER & KOY
Havelstraße 33 • 24539 Neumünster
T: 04321-260 27-0 F: 04321-260 27-99

Literaturverzeichnis

- [1] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen - Teil 5, Stadtstraßen (HBS-S)*, 2015.
- [2] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen*, 2001/2009.
- [3] Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, „Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Ver_Bau),“ 2022.
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen*, 2006.
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), *Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE)*, 2012.
- [6] Shell Deutschland Oil GmbH, „Shell Pkw-Szenarien bis 2040 - Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität,“ 2014.
- [7] Statistikamt Nord, „Bevölkerungsentwicklung in den Kreisen und Kreisfreien Städten Schleswig-Holsteins bis 2030, Kennziffer: A I 8 - j 16 SH,“ 2016.
- [8] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, *Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Los 3: Erstellung der Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen unter Berücksichtigung des Luftverkehrs*, 11.06.2014.

Abschätzung des Verkehrsaufkommens

entsprechend den 'Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung' (Ver_Bau 2022) i.V.m. den 'Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen' (FGSV 2006)



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KRÜGER & KOY

1. Eingangsdaten

Nutzung	Wohneinheiten [-]	Geschossfläche [m ²]
Wohnen, Geschosswohnungsbau	105	

2. Bewohnerverkehr

(gemäß Ver_Bau 2022)	Einwohner je Wohneinheit:	2,40 Einw. / WE	3,00 Einw. / WE
		Min	Max
	Einwohner:	252 Einw.	315 Einw.
(gemäß Ver_Bau 2022)	Wegehäufigkeit:	3,5 Wege / 24 h	4,0 Wege / 24 h
(gemäß Ver_Bau 2022)	Pkw-Besetzungsgrad:	1,5 Personen / Fz	1,3 Personen / Fz
(gemäß Ver_Bau 2022)	MIV-Anteil:	30%	70%
	Summe Quell-Ziel	176 Kfz/24h	678 Kfz/24h

3. Besucherverkehr

	Wohnen:	Min	Max
(gemäß Ver_Bau 2022)	Anteil an Bewohnerverkehr:	5%	15%
	Summe Quell-Ziel	9 Kfz/24h	102 Kfz/24h

4. Wirtschaftsverkehr

	Wohnen:	Min	Max
(gemäß Ver_Bau 2022)	Aufkommen je Einwohner:	0,05 Lkw-Fahrten / Einw.	0,10 Lkw-Fahrten / Einw.
	Summe Quell-Ziel	13 Lkw/24h	32 Lkw/24h

Gesamtverkehrsaufkommen

		Min	Max
	Gesamtverkehrsaufkommen [Kfz/24h davon Lkw/24h]:	198 / 13	812 / 32
	arithmetischer Tagesmittelwert [Kfz/24h davon Lkw/24h]:	506 / 24	

Spitzenstunde morgens, 07:30 Uhr

7% des Gesamtverkehrsaufkommens

	morgendliche Spitzenstunde [Kfz/h davon Lkw/h]:	35 / 2	
		QV	ZV
	Verteilung Quell- und Zielverkehr	83%	17%
	Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]	29	6

Spitzenstunde nachmittags, 15:15 Uhr

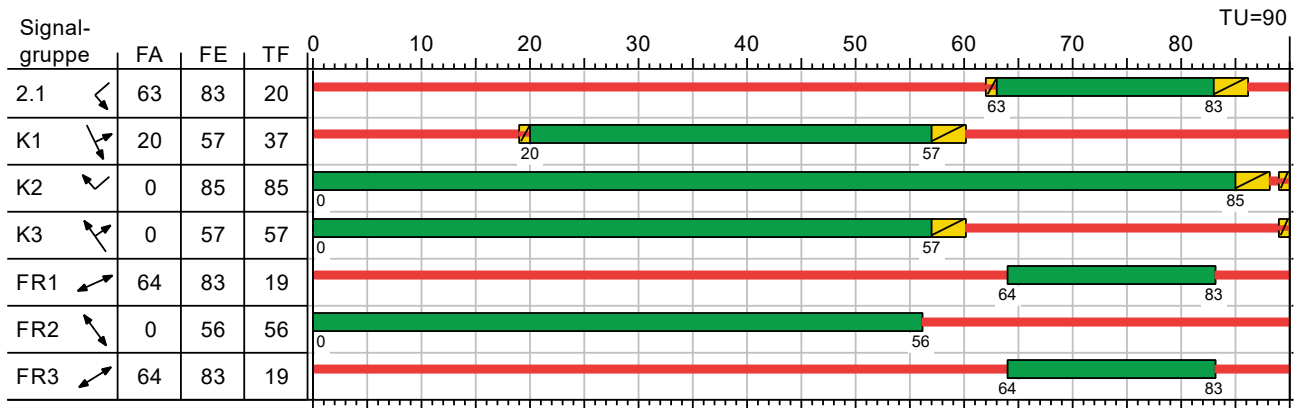
7% des Gesamtverkehrsaufkommens

	nachmittägliche Spitzenstunde [Kfz/h davon Lkw/h]:	35 / 2	
		QV	ZV
	Verteilung Quell- und Zielverkehr	38%	62%
	Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]	13	22

Signalzeitenplan

LISA

Signalzeitenplan








Eigenschaften

Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM
ID-Nr.	2	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	-	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz	-	Ausschaltplan	-

Projekt	Stadt Wedel, 1. Änderung B-Plan Nr. 27b				
Knotenpunkt	Holmer Straße (B 431) / Lülanden				
Auftragsnr.	121.2206	Variante	Bestand	Datum	17.07.2023
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs-Kontor	Abzeichnung		Anlage	2.1






MIV - Signalzeitenplan (TU=90) - Analyse 2021, morgendl. Spitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>n_k} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	3		K1	37	38	53	0,422	599	14,975	1,838	1959	827	21	1,883	14,346	20,752	127,127		-	0,724	29,845	B		
	2		K1	37	38	53	0,422	64	1,600	2,032	1772	464	12	0,089	1,314	3,253	22,036	34,000	-	0,138	26,119	B		
2	3		K2	85	86	5	0,956	62	1,550	1,931	1864	1782	45	0,020	0,091	0,601	3,869		-	0,035	0,130	A		
	2		2.1	20	21	70	0,233	33	0,825	1,841	1955	456	11	0,043	0,687	2,089	12,822	14,000	-	0,072	27,264	B		
3	1		K3	57	58	33	0,644	282	7,050	1,915	1880	1210	30	0,172	3,125	6,115	38,781		-	0,233	7,222	A		
Knotenpunktsummen:								1040				4739												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,493	21,467		
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_k}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Stadt Wedel, 1. Änderung B-Plan Nr. 27b				
Knotenpunkt	Holmer Straße (B 431) / Lülanden				
Auftragsnr.	121.2206	Variante	Bestand	Datum	17.07.2023
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs-Kontor	Abzeichnung		Anlage	2.2

MIV - Signalzeitenplan (TU=90) - Analyse 2021, nachmittägl. Spitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	3		K1	37	38	53	0,422	407	10,175	1,823	1975	833	21	0,579	7,989	12,769	77,610		-	0,489	21,445	B		
	2		K1	37	38	53	0,422	43	1,075	1,957	1840	291	7	0,097	1,024	2,735	17,838	34,000	-	0,148	33,867	B		
2	3		K2	85	86	5	0,956	96	2,400	1,885	1910	1826	46	0,031	0,142	0,779	4,894		-	0,053	0,153	A		
	2		2.1	20	21	70	0,233	16	0,400	1,800	2000	466	12	0,019	0,328	1,297	7,782	14,000	-	0,034	26,831	B		
3	1		K3	57	58	33	0,644	637	15,925	1,839	1958	1261	32	0,622	9,024	14,104	86,570		-	0,505	10,228	A		
Knotenpunktssummen:								1199				4677												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,441	14,363		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																								

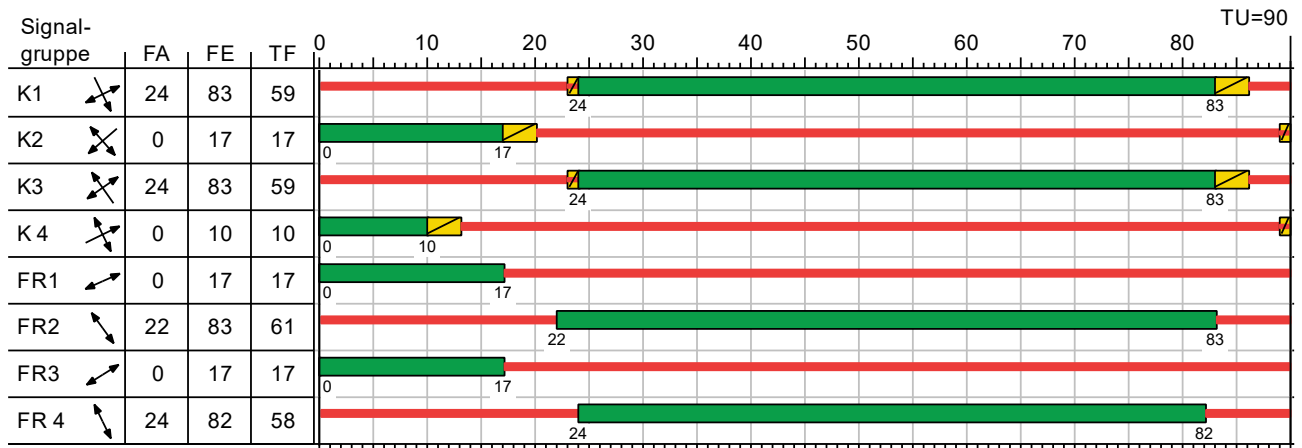
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Stadt Wedel, 1. Änderung B-Plan Nr. 27b				
Knotenpunkt	Holmer Straße (B 431) / Lülanden				
Auftragsnr.	121.2206	Variante	Bestand	Datum	17.07.2023
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs- Kontor	Abzeichnung		Anlage	2.3

Signalzeitenplan

LISA

Signalzeitenplan









Eigenschaften					
Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM
ID-Nr.	1	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: PPF 2030 - morgendl. Spitze	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz		Ausschaltplan	-

Projekt	Stadt Wedel, 1. Änderung B-Plan Nr. 27b				
Knotenpunkt	Holmer Straße (B 431) / Lülanden				
Auftragsnr.	121.2206	Variante	Planung 4-armig	Datum	17.07.2023
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs-Kontor	Abzeichnung		Anlage	2.4

LISA

MIV - Signalzeitenplan (TU=90) - PPF 2030 - morgendl. Spitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _W [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	3		K1	59	60	31	0,667	617	15,425	1,840	1957	1305	33	0,541	8,045	12,842	78,747		-	0,473	8,782	A		
	2		K1	59	60	31	0,667	66	1,650	2,045	1760	603	15	0,068	1,194	3,042	20,734	34,000	-	0,109	20,585	B		
2	3		K2	17	18	73	0,200	65	1,625	2,094	1719	344	9	0,131	1,482	3,541	22,733		-	0,189	31,302	B		
	2		K2	17	18	73	0,200	34	0,850	1,922	1873	337	8	0,062	0,772	2,258	13,846	14,000	-	0,101	31,480	B		
3	1		K3	59	60	31	0,667	294	7,350	1,927	1868	1207	30	0,183	3,272	6,331	40,303		-	0,244	7,240	A		
4	1		K 4	10	11	80	0,122	27	0,675	1,849	1947	227	6	0,075	0,679	2,073	12,923		-	0,119	36,770	C		
Knotenpunktsummen:								1103				4023												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,355	12,176		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																								

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Stadt Wedel, 1. Änderung B-Plan Nr. 27b				
Knotenpunkt	Holmer Straße (B 431) / Lülanden				
Auftragsnr.	121.2206	Variante	Planung 4-armig	Datum	18.07.2023
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs-Kontor	Abzeichnung		Anlage	2.5

LISA

MIV - Signalzeitenplan (TU=90) - PPF 2030 - nachmittägl. Spitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>nK} [-]	x	t _W [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	3		K1	59	60	31	0,667	423	10,575	1,825	1973	1316	33	0,273	4,754	8,442	51,361		-	0,321	7,096	A		
	2		K1	59	60	31	0,667	44	1,100	1,953	1843	395	10	0,069	0,955	2,608	16,978	34,000	-	0,111	29,106	B		
2	3		K2	17	18	73	0,200	101	2,525	2,045	1760	352	9	0,230	2,373	4,978	31,212		-	0,287	32,906	B		
	2		K2	17	18	73	0,200	16	0,400	1,881	1914	355	9	0,026	0,355	1,363	8,178	14,000	-	0,045	30,405	B		
3	1		K3	59	60	31	0,667	670	16,750	1,844	1952	1265	32	0,696	9,694	14,960	91,824		-	0,530	10,515	A		
4	1		K 4	10	11	80	0,122	12	0,300	1,913	1882	209	5	0,033	0,301	1,229	8,067		-	0,057	36,359	C		
Knotenpunktsummen:								1266				3892												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,411	12,377		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																								

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Stadt Wedel, 1. Änderung B-Plan Nr. 27b				
Knotenpunkt	Holmer Straße (B 431) / Lülanden				
Auftragsnr.	121.2206	Variante	Planung 4-armig	Datum	18.07.2023
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs-Kontor	Abzeichnung		Anlage	2.6