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

GEMEINDE LENSAHN

B-Plan Nr. 47

Verkehrsgutachten

Bearbeitungsstand: 19. August 2022

Auftraggeber:

Gemeinde Lensahn
über
Planungsbüro Ostholstein
Trempskamp 24
23611 Bad Schwartau

Verfasser:

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

M. Sc. Robert Müller
Dipl.-Ing. (FH) Arne Rohkohl

Projekt-Nr.: 122.2241

www.WVK.sh

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 4
1.1 Aufgabenstellung 4
1.2 Aufbau und Vorgehensweise 6
2 Verkehrsanalyse 2022 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 14
3.3 Verkehrsaufkommen aus Vorhaben 16
3.4 Verkehrsverteilung 17
3.5 Prognose-Planfall 2030 18
4 Nachweis des Verkehrsflusses 20
5 Nachweis der Leistungsfähigkeit 22
5.1 Grundlagen 22
5.2 Leistungsfähigkeitsprüfung 24
6 Zusammenfassung und Empfehlung 25
6.1 Zusammenfassung 25
6.2 Empfehlung 26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Übersichtslageplan 4
Abbildung 1.2: Erschließung B-Plan Nr. 47 5
Abbildung 2.1: Grundbelastung - Analyse 2022....8
Abbildung 2.2: Durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV, DTV_{SV}) - Analyse 2022....11
Abbildung 3.1: Verkehrsstärken im Prognose-Nullfall 2030....14
Abbildung 3.2: Durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV, DTV_{SV}) - Prognose-Nullfall 2030 15
Abbildung 3.3: Verkehrsverteilung der Neuverkehre während der MSV....17
Abbildung 3.4: Prognose-Planfall 2030....18
Abbildung 3.5: Durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV, DTV_{SV}) - Prognose-Planfall 2030 19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV)....10
Tabelle 3.1: Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung 13
Tabelle 4.1: Einsatzbereiche für Linksabbiegestreifen nach RASt 06 21
Tabelle 5.1: Zuordnung der Verkehrsanlagen zur QSV 23
Tabelle 5.2: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeiten nach HBS 2015....24

Anlagen-, Anhangs- oder Unterlagenverzeichnis

Abschätzung des Verkehrsaufkommens ....Anlage 1

Leistungsfähigkeitsprüfung ....Anlage 2
Analyse 2022 - MSV....Anlage 2.1
Prognose-Planfall 2030 - MSV....Anlage 2.2

1 EINLEITUNG

1.1 Aufgabenstellung

In der Gemeinde Lensahn soll über den B-Plan Nr. 47 die planungsrechtliche Voraussetzung zur Entwicklung eines Wohngebietes geschaffen werden.

Die verkehrliche Erschließung der Entwicklungsfläche für den Kfz-Verkehr soll über eine Anbindung an den *Rudolf-Steiner-Weg* und von dort an die *Lütjenburger Straße (L 258)* erfolgen.

Über das vorliegende Verkehrsgutachten ist zu klären, ob und in welcher Form das Straßennetz in der Lage ist, das zukünftige Verkehrsaufkommen leistungsfähig und verkehrsverträglich zu bewältigen bzw. welche baulichen Maßnahmen erforderlich werden.

In dem folgenden Übersichtslageplan sind das Entwicklungsgebiet sowie das klassifizierte Straßennetz dargestellt. Die Abbildung 1.2 zeigt das städtebauliche Konzept mit dem Stand vom 03.06.2022.

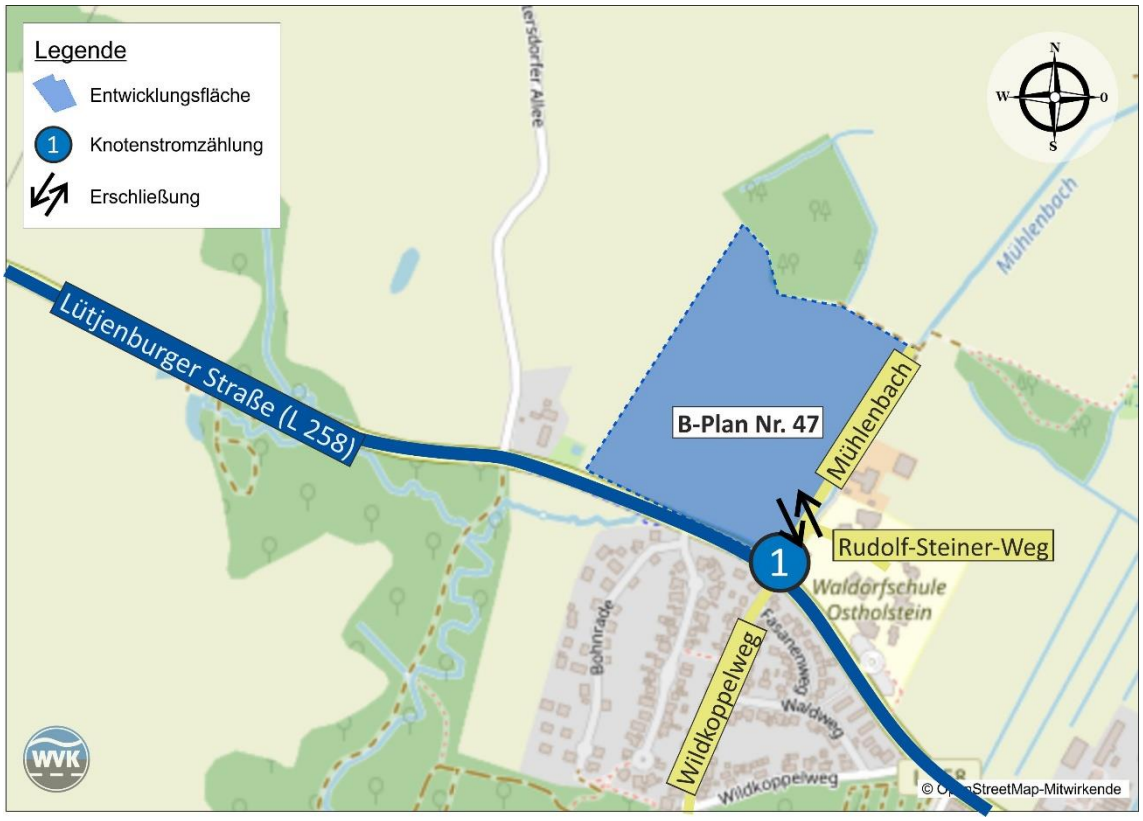


Abbildung 1.1: Übersichtslageplan

Abbildung 1.2: Erschließung B-Plan Nr. 47

1.2 Aufbau und Vorgehensweise

In einem ersten Arbeitsschritt werden die vorhandenen Verkehrsbelastungen erhoben. Die anschließende Ermittlung der durchschnittlichen Tagesverkehrsstärke (DTV) aus den Erhebungsdaten erfolgt gemäß dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2001/2009* [1].

Die allgemeine Verkehrsentwicklung im Straßennetz für den momentan in der Verkehrsplanung üblichen Prognosehorizont 2030/2040 wird auf Grundlage von strukturellen und demographischen Daten sowie statistischen Daten zum Verkehrsverhalten prognostiziert. Hieraus ergibt sich der Prognose-Nullfall, in dem zunächst keine Entwicklungsmaßnahmen berücksichtigt werden.

Für den Prognose-Planfall mit Entwicklungsmaßnahmen wird das Verkehrsaufkommen des Vorhabens für den Tagesverkehr und die Spitzenstunde nach den *Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Ver_Bau 2019* [2] sowie den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [3] berechnet. Die Verkehrsverteilung der äußeren Erschließung wird bestimmt und mit dem Prognose-Nullfall überlagert.

Anschließend werden auf der Basis dieser Überlegungen die Leistungsfähigkeiten und Verträglichkeiten der Verkehrsanlagen berechnet.

2 VERKEHRSANALYSE 2022

2.1 Verkehrserhebung

Zur Ermittlung des derzeitigen Verkehrsgeschehens wurden am Donnerstag, den 30.06.2022 durch die Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH gemäß den *Empfehlungen für Verkehrserhebungen, EVE 2012* [4] videoautomatische Verkehrserhebungen an dem folgenden Straßenquerschnitt durchgeführt:

1. *Lütjenburger Straße (L 258) / Rudolph-Steiner-Weg / Wildkoppelweg*

Der Zähltag kann als repräsentativer Normalwerktag betrachtet werden, da keine relevanten Beeinflussungen durch Witterung, Verkehrsbehinderungen, Ferienzeit oder Feiertage vorlagen. Die erhobenen Verkehrsstärken repräsentieren folglich zuverlässig den Normalverkehr an den betrachteten Streckenabschnitten.

Als Zeitraum der Verkehrserhebung wurden gemäß dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [5] 8-stündige Betrachtungszeiträume gewählt.

Die Verkehrsstärken werden für Kraftfahrzeuge (Kfz/24h) und dem anteiligen Schwerverkehr über 3,5 t (SV/24h) in absoluten Zahlen in der nachfolgenden Abbildung für den gesamten Erhebungszeitraum sowie die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde dargestellt.

Die morgendliche Spitzenverkehrszeit ist im Zeitraum zwischen 6.45 und 7.45 Uhr und die nachmittägliche Spitzenverkehrszeit im Zeitraum von 16.30 und 17.30 Uhr zu verzeichnen.

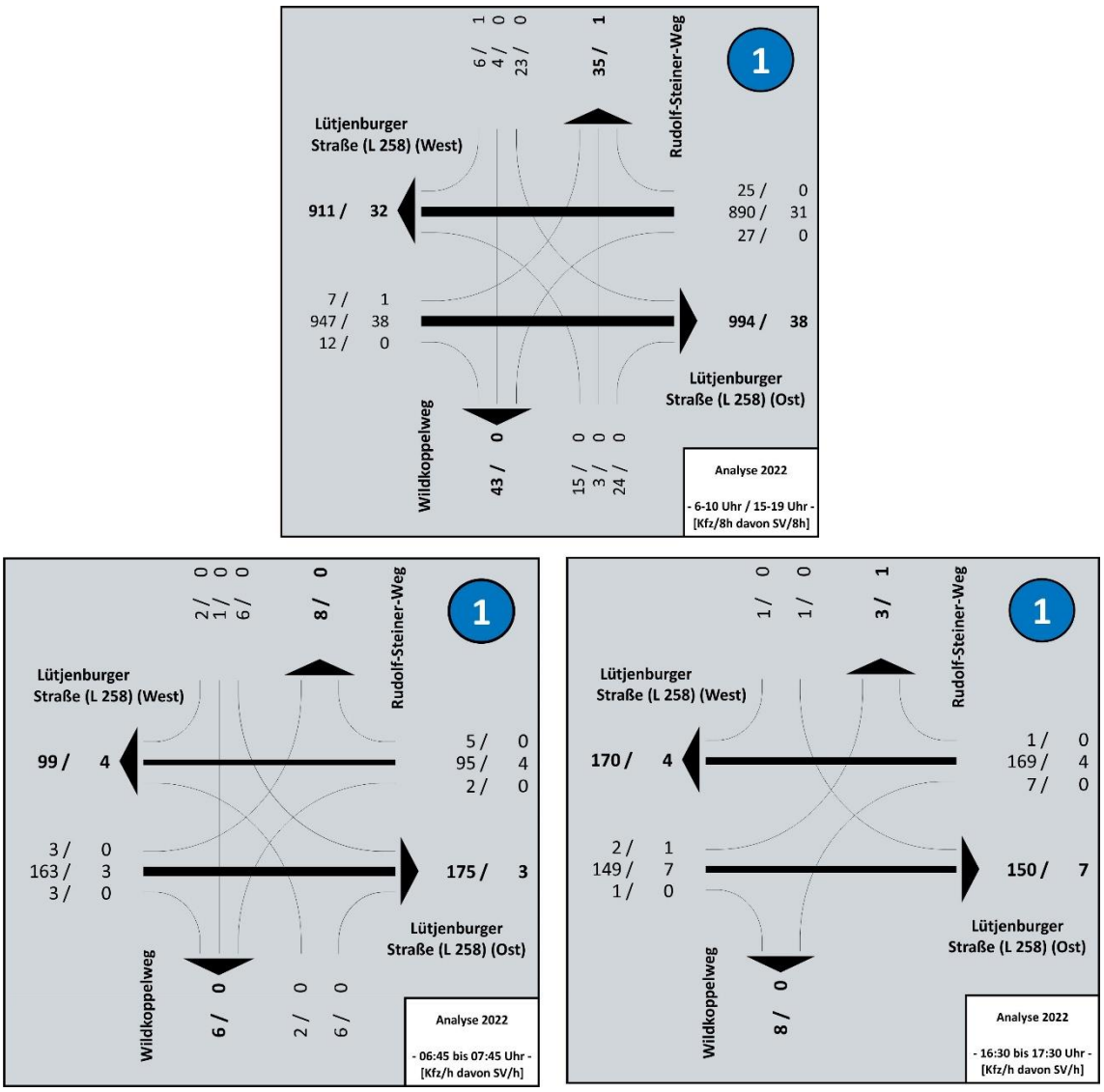


Abbildung 2.1: Grundbelastung - Analyse 2022

2.2 Bemessungsverkehrsstärke MSV, MSV_{SV}

Gemäß dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015 – Teil S* [1] ergeben sich die Bemessungsverkehrsstärken MSV und MSV_{SV} aus dem Viertelstundenintervall, das während der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenverkehrszeiten in der Summe die höchste stündliche Verkehrsbelastung aufweist.

Für die *Lütjenburger Straße (L 258)* ist die maßgebende Spitzenverkehrszeit in der Zeit von 16.30 bis 17.30 Uhr zu verzeichnen.

2.3 Bemessungsverkehrsstärke DTV, DTV_{SV}

Die Analyse-Verkehrszahlen des 8-stündigen Erhebungszeitraumes werden entsprechend dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2001/2009* [1] auf die durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV) aller Tage des Jahres umgerechnet.

Anhand des Knotenpunktes *Lütjenburger Straße (L 258) / Rudolph-Steiner-Weg / Wildkoppelweg* wird in Tabelle 2.1 gezeigt, dass sich die Umrechnungsfaktoren vom 8-stündigen Erhebungszeitraum auf den DTV zu 1,76 für den Kfz-Verkehr und zu 1,42 für den Schwerverkehr ergeben.

Tabelle 2.1: Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV)

Hochrechnung einer Kurzzeitzählung innerorts auf die Bemessungsverkehrsstärke gem. HBS 01/09

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

Ort:	**Gemeinde Lensahn**	Datum:	**30.06.2022**
Straße:	**Lütjenburger Straße (L 258) / Wildkoppelweg / Rudolf-Steiner-Weg**	Wochentag:	**Donnerstag**
Querschnitt:	**Knotenpunkt**	Stundengruppe	**6:00 - 10:00 / 15:00 - 19:00**

1	TG-Kennwert $q_{16\text{-}18}/q_{12\text{-}14}$ (Tabelle 2-2)			
2	TG-Typ (Bild 2-4 oder Tabelle 2-2)	*TGw1 (Westdeutsche Städte)*		
3	Zählergebnisse nach Fahrzeugarten Pkw: **1.913** Lkw: **66** Lz: **5**		Fahrzeuggruppe Pkw	Lkw
4	Gezählte Verkehrsstärke der Stundengruppe	$q_{h\text{-Gruppe}}$ [Fz-Gruppe/h-Gruppe]	*1.913*	*71*
5	Anteil der Stundengruppe am Gesamtverkehr des Zähltages (Tabelle 2-3)	$a_{h\text{-Gruppe}}$ [%]	*50,4*	*49,0*
6	Tagesverkehr des Zähltages Gleichung (2-8)	q_Z [Fz-Gruppe/24h]	*3.796*	*145*
7	Sonntagsfaktor (Gleichung 2-9 oder Tabelle 2-4)	b_{So} [-]	*0,7*	
8	Tag-/Woche-Faktor (Tabelle 2-5)	t [-]	*0,924*	*0,740*
9	Wochenmittel in der Zählwoche (Gleichung 2-10)	W_Z [Fz-Gruppe/24h]	*3.508*	*107*
10	Halbmonatsfaktor (Tabelle 2-6)	HM [-]	*1,035*	*1,061*
11	DTV aller Tage des Jahres	**DTV [Kfz/24h]**	***3.490***	
	(Gleichung 2-11)	DTV [Fz-Gruppe/24h]	*3.389*	*101*

In der nachfolgenden Abbildung sind die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken des Kfz-Verkehres und des anteiligen Schwerverkehrs für die betrachteten Streckenabschnitte dargestellt.

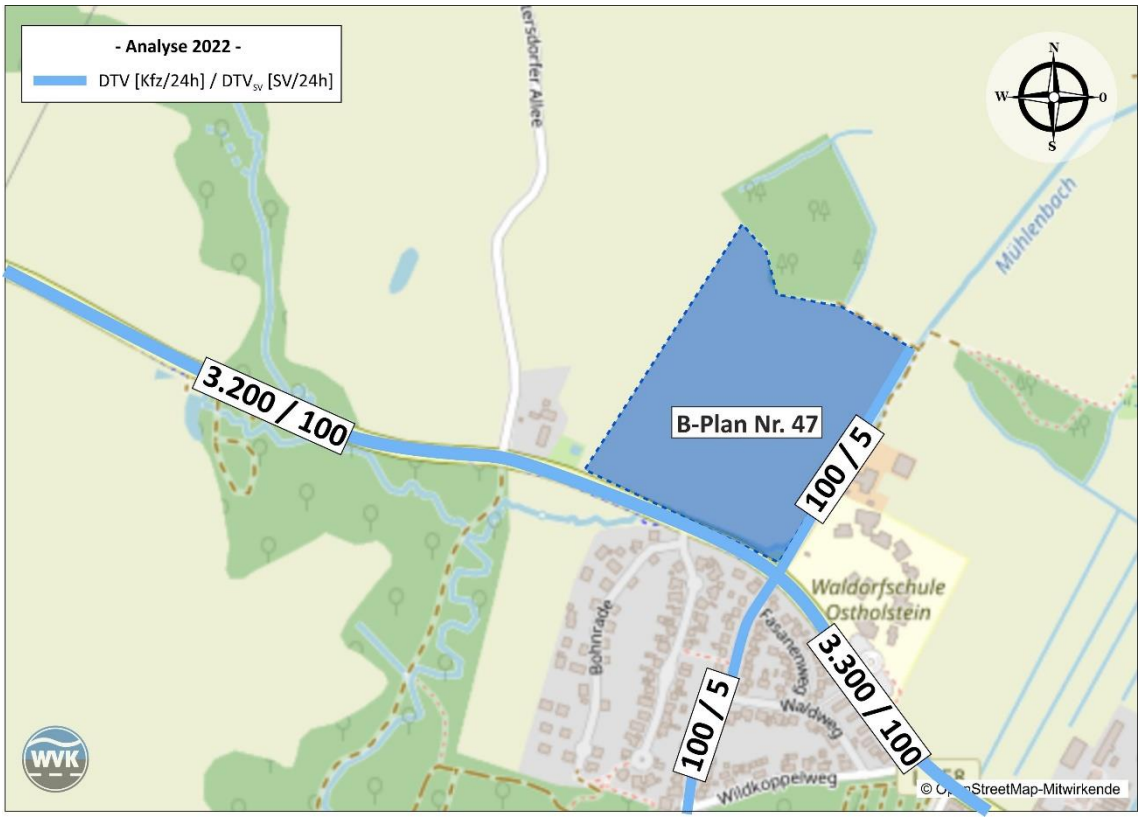


Abbildung 2.2: Durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV, DTV$_{SV}$) - Analyse 2022

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 demographischen Wandels niedriger als im Prognosejahr 2030 darstellen wird. Somit ist die Berücksichtigung des Prognosehorizontes 2030 als Ansatz auf der sicheren Seite zu verstehen.

Aufgrund der strukturellen Veränderungen außerhalb des Planungsraumes, wird die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2030 auf Grundlage der *Bevölkerungsentwicklung in den Kreisen und Kreisfreien Städten Schleswig-Holsteins bis 2030* [6] des Statistikamtes prognostiziert. Neben den erwarteten Veränderungen der Jahresfahrleistung je Pkw sowie den Entwicklungen des Motorisierungsgrades je Einwohner wird auch die Verkehrsentwicklung im Schwerverkehr berücksichtigt. Die herangezogenen Eingangsdaten sowie die rechnerische Ermittlung der Entwicklungsfaktoren werden in Tabelle 3.1 aufgeführt.

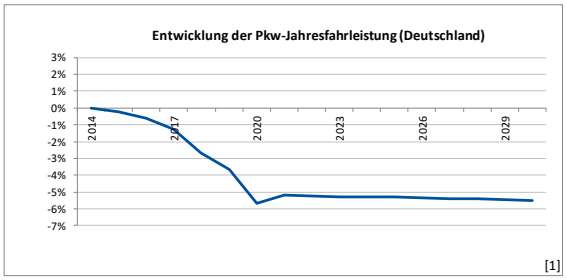
Demnach wird für den Kreis Ostholstein bis zum Prognosejahr 2030 gegenüber dem Analysejahr 2022 gemäß des Ansatzes auf der sicheren Seite von einer Bevölkerungsabnahme von 4,1 % ausgegangen. Die Grundbelastung im Pkw-Verkehr nimmt um ca. 5,8 % ab.

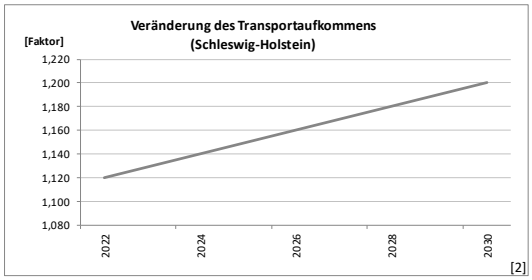
Im Schwerverkehr wird entsprechend der *Verkehrsverflechtungsprognose* [7] von einer Zunahme des Transportaufkommens von 2010 bis 2030 um bis zu 20 % ausgegangen. Bei einem linearen Entwicklungsansatz entspricht dies ausgehend vom Basisjahr 2022 einer Verkehrszunahme im Schwerverkehr (>3,5 t) um 7,1 %.

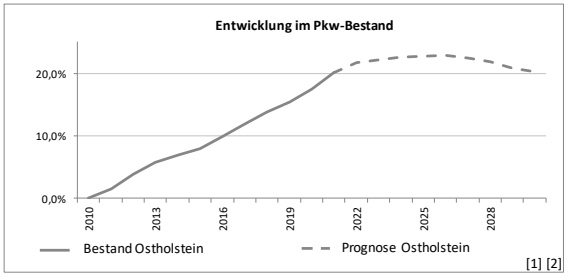
Für den gesamten Kfz-Verkehr ergibt sich eine rechnerische **Verkehrsabnahme bis zum Prognosejahr 2030 um ca. 5,3 % in der Gesamtbelastung**. In den folgenden Berechnungsschritten wird von einer gleichbleibenden Entwicklung im Kfz-Verkehr mit steigendem Schwerverkehrsanteil ausgegangen, um den Ansatz auf der sicheren Seite abzubilden.

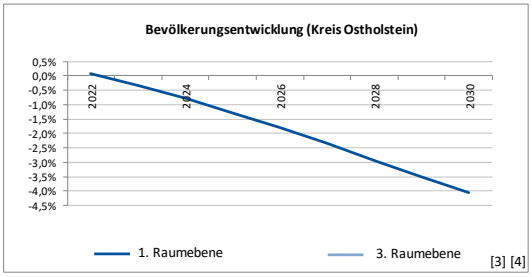
Tabelle 3.1: Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung

Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2030

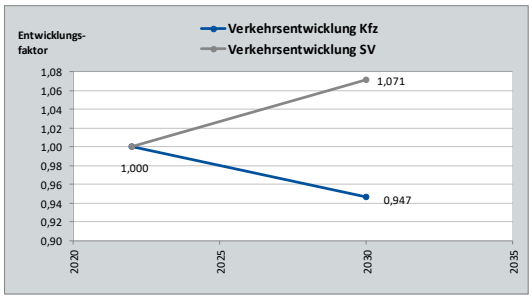








Untersuchungsraum:	**Kreis Ostholstein**
Analysejahr:	**2022**
Prognosejahr:	**2030**
Entwicklung der Pkw-Jahresfahrleistung (D):	-0,3%
Entwicklung des Pkw-Bestandes (Kreis Ostholstein):	-1,5%
Bevölkerungsentwicklung (Kreis Ostholstein):	-4,1%
Entwicklung Pkw-Verkehr:	**-5,8%**
Anteil Pkw-Verkehr:	96,4%
Anteil Schwerverkehr:	3,6%
Entwicklung Schwerverkehr:	**7,1%**
Entwicklung Kfz-Verkehr:	**-5,3%**



[1] Kraftfahrtbundesamt
[2] Verkehrsverflechtungsprognose 2030
[3] Bevölkerungsentwicklung in den Kreisen und Kreisfreien Städten Schleswig-Holstein bis 2030
[4] Kleinräumige Bevölkerungsprognose

3.2 Prognose-Nullfall

Es wird die Verkehrsbelastung im Prognose-Nullfall 2030 während der maßgebenden Spitzenverkehrszeiten ermittelt. Hierfür wird die Grundbelastung aus dem Analyse-Fall 2022 mit den zu erwartenden allgemeinen Verkehrsentwicklungen überlagert. Der Abbildung 3.1 sind die daraus resultierenden Knotenstrompläne zu entnehmen.

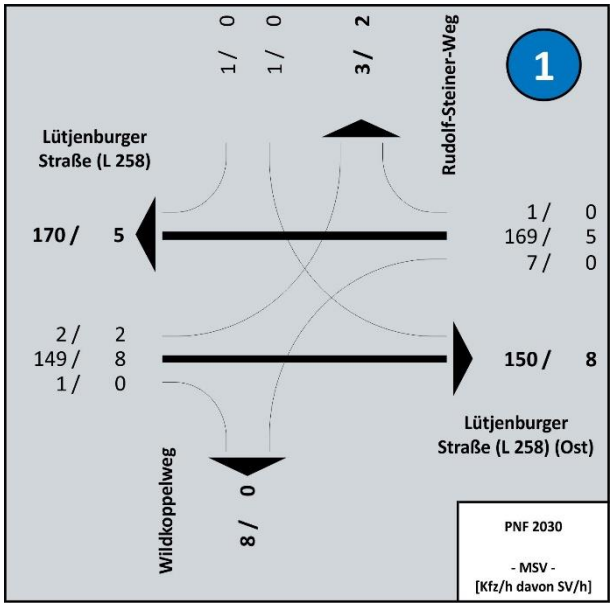


Abbildung 3.1: Verkehrsstärken im Prognose-Nullfall 2030

Die durchschnittlichen Tagesverkehrsstärken im Prognose-Nullfall 2030 sind in der Abbildung 3.2 dargestellt.

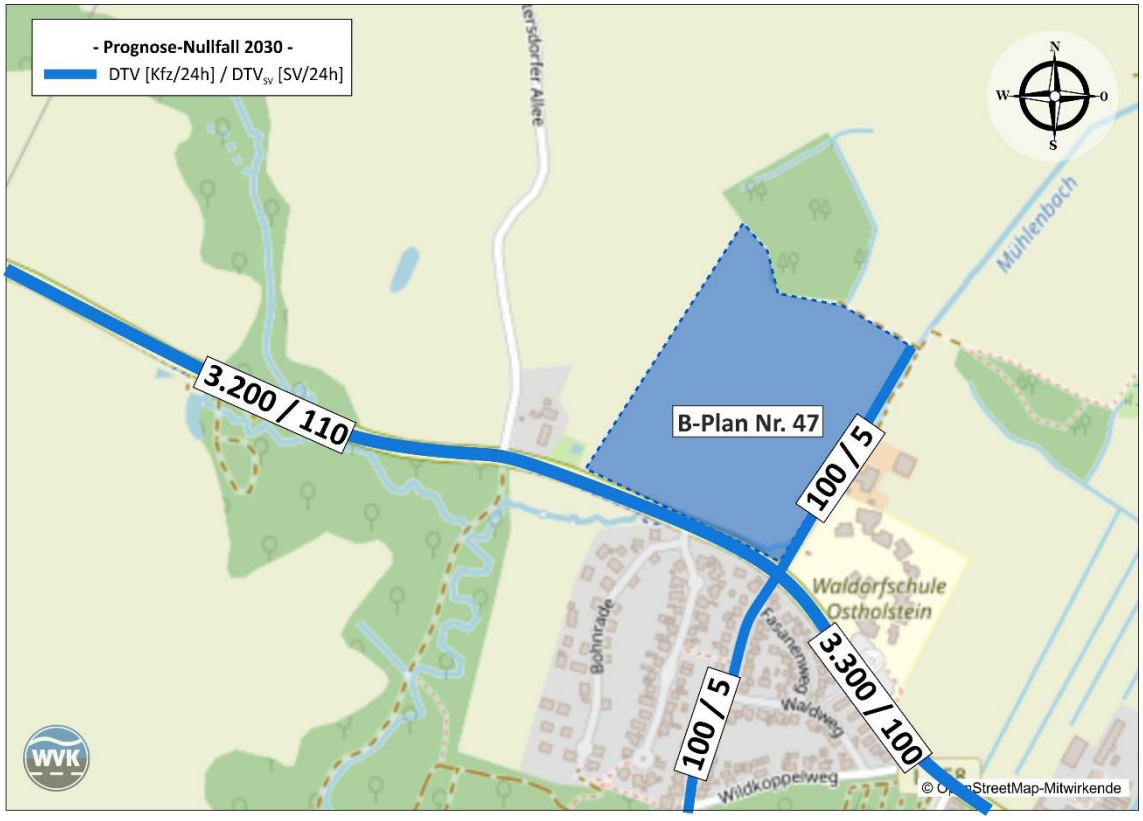


Abbildung 3.2: Durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV, DTV$_{SV}$) - Prognose-Nullfall 2030

3.3 Verkehrsaufkommen aus Vorhaben

Das Verkehrsaufkommen für das im Rahmen des B-Planes Nr. 47 zu entwickelnde Gebiet berechnet sich gemäß den *Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Ver_Bau 2019* [2] sowie den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [3] auf Grundlage der vorgesehenen Nutzungsarten.

Im Rahmen des B-Planes Nr. 47 ist die Realisierung von ca. 170 Wohneinheiten vorgesehen (Stand: 04.08.2022).

Das zu erwartende zusätzliche Verkehrsaufkommen wird gemäß den oben genannten Richtlinien zu den nachfolgend aufgelisteten Verkehrsmengen abgeschätzt. In der **Anlage 1** sind die Eingangsparameter und Berechnungsschritte zu dem Abschätzungsverfahren nach Bosserhoff hinterlegt.

- Tag: 602 Kfz/24h, davon 30 Lkw/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- morgens: 48 Kfz/h, davon 2 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- nachmittags: 60 Kfz/h, davon 3 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr.

3.4 Verkehrsverteilung

Das zu erwartende zusätzliche Verkehrsaufkommen aus dem Vorhaben wird als Quell- und Zielverkehr auf das Bestandsnetz verteilt. Die Verteilung erfolgt in Anlehnung an die bekannten Belastungsanteile der Verkehrserhebung.

Der erzeugte Verkehr des Entwicklungsgebietes wird über den *Rudolph-Steiner-Weg* an das Bestandsnetz angeschlossen und über den Knotenpunkt mit der *Lütjenburger Straße (L 258)* auf das übergeordnete Straßennetz verteilt.

Das Ergebnis der Verkehrsverteilung ist in der nachfolgenden Abbildung visualisiert.

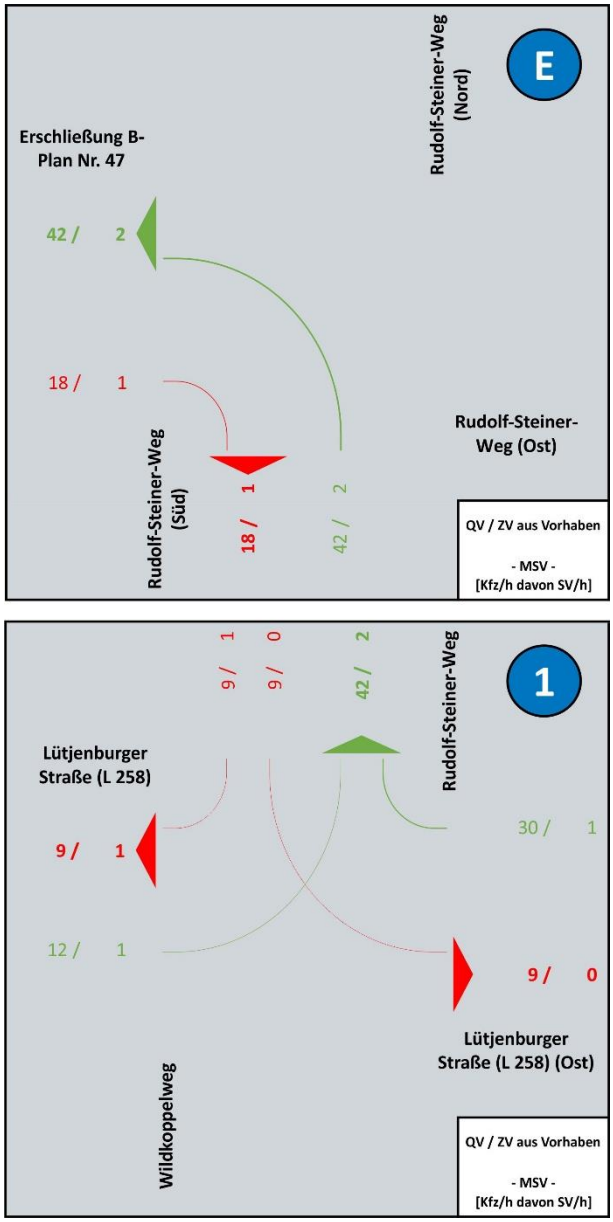


Abbildung 3.3: Verkehrsverteilung der Neuverkehre während der MSV

3.5 Prognose-Planfall 2030

Der Prognose-Planfall 2030 berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Prognosejahr 2030. Des Weiteren wird der zusätzliche Verkehr aus dem Vorhaben angesetzt.

Die Bemessungsverkehrsstärken für den Prognose-Planfall 2030 in der maßgebenden Spitzenstunde sind der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen. Es wird die nachmittägliche Spitzenverkehrszeit von 16.30 bis 17.30 Uhr betrachtet, da in diesem Zeitraum die *Lütjenburger Straße (L 258)* in der Summe am Stärksten belastet ist. Die durchschnittlichen Tagesverkehrsstärken (DTV) mit anteiligem Schwerverkehr > 3,5 t (DTV_{SV}) in den relevanten Streckenabschnitten sind in Abbildung 3.5 dargestellt.

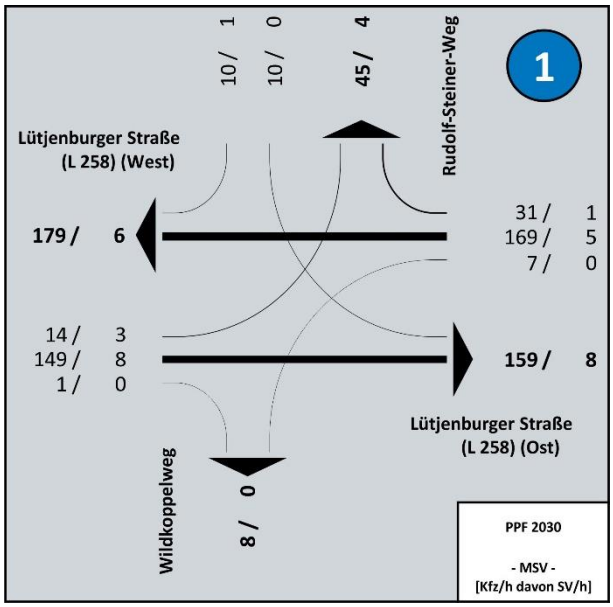


Abbildung 3.4: Prognose-Planfall 2030

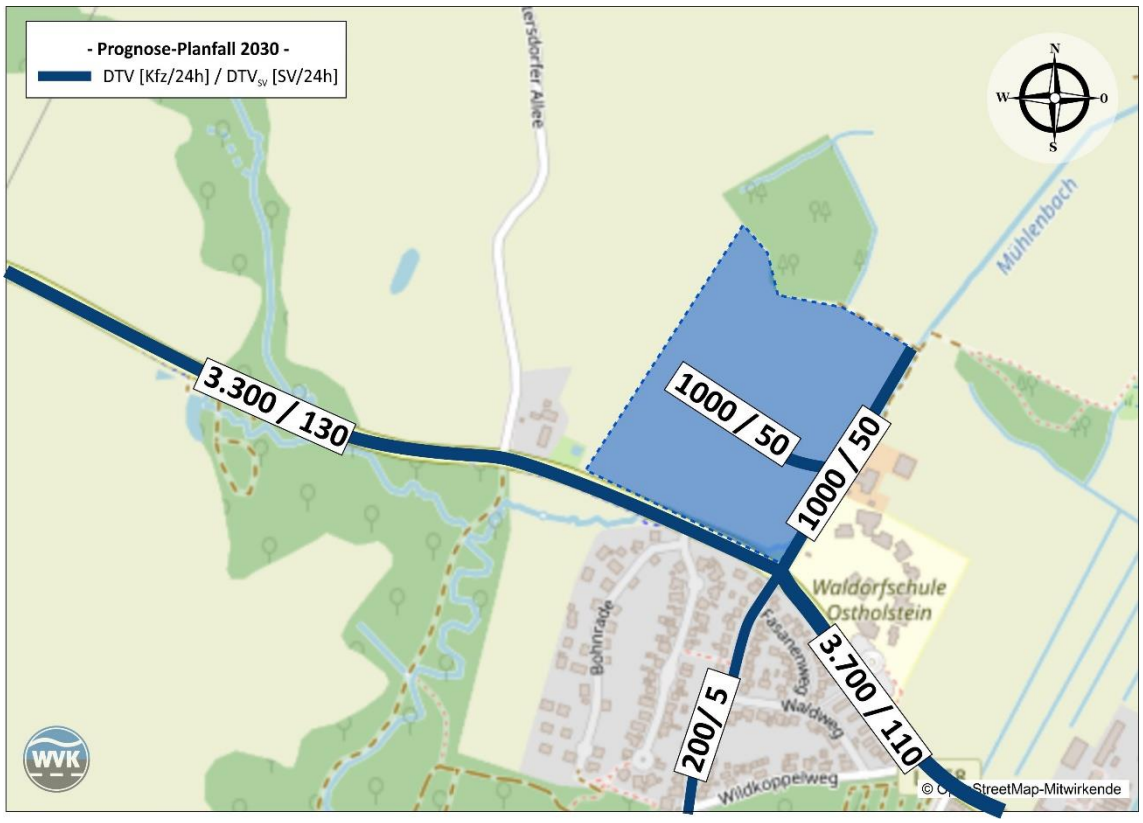


Abbildung 3.5: Durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV, DTV$_{SV}$) - Prognose-Planfall 2030

4 NACHWEIS DES VERKEHRSFLUSSES

Die Notwendigkeit einer Linksabbiegehilfe wird nach den *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RASt 2006* [8] anhand der Verkehrsstärken im Hauptstrom sowie anhand der Stärke der linksabbiegenden Kfz während der maßgebenden Spitzenverkehrszeit im Prognose-Planfall 2030 beurteilt.

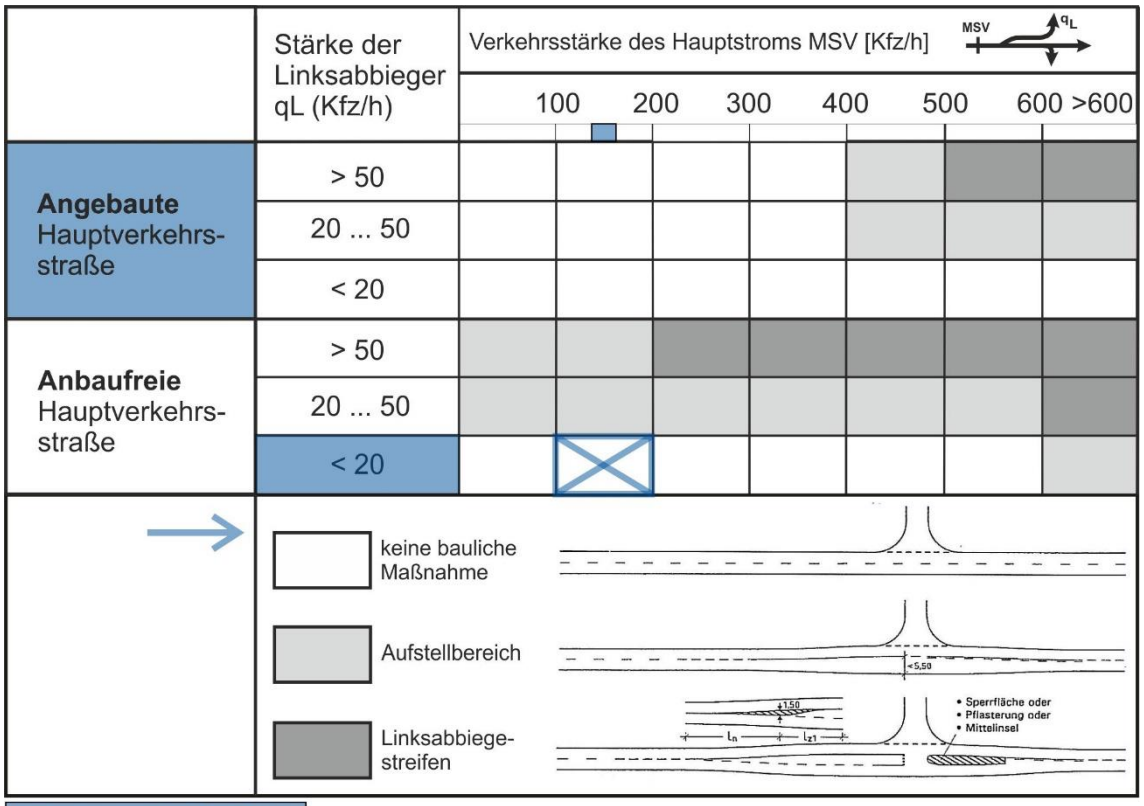
Entsprechend der *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RIN 2008* [9] liegen Netzabschnitte innerhalb bebauter Gebiet, wenn die Bebauung für den Straßennutzer „als zusammenhängend erscheint“. Dies ist der Fall, „wenn die angrenzenden Gebäude (…) weniger als 50 m von der Straße entfernt sind“.

Im Zuge des ca. 500 m langen Netzabschnittes zwischen der Einmündung *Lütjenburger Straße (L 258) / Kamperdahl* und dem Knotenpunkt *Lütjenburger Straße (L 258) / Rudolf-Steiner-Weg / Wildkoppel* grenzen beidseitig in offener Bauweise gemischte Nutzungen an die *Lütjenburger Straße (L 258)*. Die Gebäudeabstände zu der *Landesstraße L 258* betragen hierbei weniger als 50 m. Demzufolge kann der Netzabschnitt als ein **innerhalb bebauter Gebiete** liegender Netzabschnitt eingestuft werden.

Da keine angrenzenden Grundstücke über Grundstückszufahrten an das Netz angeschlossen sind, ist der Streckenabschnitt als **anbaufrei** zu werten.

Aus der Tabelle 4.1 wird deutlich, dass bei den gegebenen Verkehrsmengen der linksabbiegenden Kfz in der *Lütjenburger Straße (L 258)* perspektivisch keine bauliche Maßnahme zur Unterstützung der Abbiegevorgänge erforderlich ist.

Tabelle 4.1: Einsatzbereiche für Linksabbiegestreifen nach RASt 06



Lütjenburger Straße (L 258)

5 NACHWEIS DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT

5.1 Grundlagen

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit erfolgt nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [5]. Entsprechend des Handbuches 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 Verkehrsteilnehmer. Folgende Darstellung beschreibt die den Stufen zugeordneten Verkehrsqualitäten.

QSV A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer 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 Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.

QSV D: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorrübergehend 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 Verkehrsteilnehmer, 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 5.1: Zuordnung der Verkehrsanlagen zur QSV

QSV	mittlere Wartezeit tw [s]		
	ohne Lichtsignalanlage	**mit** Lichtsignalanlage	**rechts-vor-links**
A	≤ 10	≤ 20	} ≤ 10
B	≤ 20	≤ 35	
C	≤ 30	≤ 50	} ≤ 15
D	≤ 45	≤ 70	
E	> 45	> 70	> 20
F	> 45 + Kapazitätsüberschreitung	> 70 + Kapazitätsüberschreitung	> 20 + 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 ≤ 45 s bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage als höchstens zulässige Verkehrsqualität angestrebt werden. Die Qualitätsstufen „QSV E“ und „QSV F“ sind Indikatoren für eine nicht vorhandene Leistungsfähigkeit.

5.2 Leistungsfähigkeitsprüfung

Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind die ermittelten Bemessungsverkehrsstärken des Analysefalls 2022 und des Prognose-Planfalls 2030. In der **Anlage 2** sind die errechneten Leistungsfähigkeiten für beide Betrachtungsfälle hinterlegt.

Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung zusammen. Es werden die mittlere Wartezeit, die Auslastung sowie die rechnerische Staulänge für den maßgebenden Verkehrsstrom dargestellt. Als maßgebender Verkehrsstrom wird jeweils derjenige Verkehrsstrom abgebildet, der die höchste Wartezeit aufweist.

Gemäß dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [5] wird die Staulänge berücksichtigt, die in 95 % der Zeit während eines Bemessungsintervalls von einer Stunde nicht überschritten wird.

Tabelle 5.2: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeiten nach HBS 2015

Zusammenfassung der Leistungsfähigkeiten								
Betrachtungsfall	Bezeichnung	maßgebender Verkehrsstrom	mittl. Wartezeit t_w [s]	Auslastung x_i [%]	max. Staulänge N_{95} [Kfz]	[m]	QSV [-]	Anlage
Lütjenburger Straße (L 258) / Rudolf-Steiner-Weg / Wildkoppelweg								
Analyse 2022 MSV	vorfahrtgeregelt	Linkseinbieger aus Rudolf-Steiner-Weg	5,1	1	1	6	A	2.1
PPF 2030 MSV	vorfahrtgeregelt	Linkseinbieger aus Rudolf-Steiner-Weg	5,4	2	1	6	A	2.2

Es zeigt sich, dass der betrachtete Knotenpunkt in der Lage ist, die Verkehre im Prognose-Planfall 2030 langfristig leistungsfähig abzuwickeln. Hierbei stellen sich die sehr guten Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes „QSV A“ ein.

6 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNG

6.1 Zusammenfassung

Aufgabenstellung

In der Gemeinde Lensahn soll über den B-Plan Nr. 47 die planungsrechtliche Voraussetzung zur Entwicklung eines Wohngebietes geschaffen werden.

Die verkehrliche Erschließung der Entwicklungsfläche für den Kfz-Verkehr soll über eine Anbindung an den *Rudolf-Steiner-Weg* und von dort an die *Lütjenburger Straße (L 258)* erfolgen.

Über das vorliegende Verkehrsgutachten war zu klären, ob und in welcher Form das Straßennetz in der Lage ist, das zukünftige Verkehrsaufkommen leistungsfähig und verkehrsverträglich zu bewältigen bzw. welche baulichen Maßnahmen erforderlich werden.

Verkehrsanalyse

Zur Ermittlung des derzeitigen Verkehrsgeschehens wurden am Donnerstag, den 30.06.2022 durch die Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH videoautomatische Verkehrserhebungen durchgeführt. Als Zeitraum der Verkehrserhebung wurden die morgendlichen Spitzenverkehrszeit von 06.00 bis 10.00 Uhr und die nachmittägliche Spitzenverkehrszeit von 15.00 bis 19.00 Uhr berücksichtigt.

Prognose-Planfall 2030

Der Prognose-Planfall 2030 berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Prognosejahr 2030 sowie den aus dem Vorhaben erzeugten Neuverkehr von 602 Kfz/24h mit einem absoluten Anteil von 30 Lkw/24h.

Nachweis der Leistungsfähigkeit und des Verkehrsflusses

Es zeigt sich, dass die betrachteten Knotenpunkte in der Lage sind, die Verkehre im Prognose-Planfall 2030 langfristig leistungsfähig abzuwickeln. Hierbei stellen sich die sehr guten Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes „QSV A“ ein.

Die Einrichtung einer Abbiegehilfe für Linksabbieger ist nicht erforderlich.

6.2 Empfehlung

Aus verkehrsplanerischer Sicht bestehen keine Bedenken hinsichtlich der Entwicklungen im Rahmen des B-Plans Nr. 47 in der Gemeinde Lensahn. Die erzeugten Verkehre können vom Bestandsnetz leistungsfähig aufgenommen werden.

Bei den gegebenen sehr guten Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes „QSV A“ am Knotenpunkt *Lütjenburger Straße (L 258) / Rudolf-Steiner-Weg / Wildkoppel* im Prognose-Planfall 2030 sowie den zu erwartenden Verkehrsstärken sind Maßnahmen für die äußere Erschließung im Zuge der *Landesstraße 258* nicht erforderlich.

Aufgestellt:

Neumünster, den 19.08.2022

gez.

i.A. Robert Müller
Master 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, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, 2001/2009.

[2] Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, *Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Ver_Bau),* 2016.

[3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen,* 2006.

[4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, „Empfehlungen für Verkehrserhebungen," 2012.

[5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen - Teil S, Stadtstraßen," 2015.

[6] Statistikamt Nord, „Bevölkerungsentwicklung in den Kreisen und Kreisfreien Städten Schleswig-Holsteins bis 2030, Kennziffer: A I 8 - j 16 SH," 2016.

[7] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, *Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Los 3: Erstellung der Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen unter Berücksichtigung des Luftverkehrs,* 11.06.2014.

[8] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen (RASt), 2006.

[9] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, *Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung, RIN,* 2008.

Anlage 1

Abschätzung des Verkehrsaufkommens

entsprechend der *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen,* FGSV sowie *Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Ver_Bau, 2022),* Bosserhoff

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

1. Eingangsdaten

Nutzung	Wohneinheiten [-]
Wohnen	170

2. Bewohnerverkehr

(gemäß Ver_Bau 2022)	Einwohner je Wohneinheit:	*2,00 Einw. / WE*	*2,50 Einw. / WE*
		Min	**Max**
	Einwohner:	*340 Einw.*	*425 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*	*1,5 Personen / Fz*
(gemäß Ver_Bau 2022)	MIV-Anteil:	*30%*	*70%*
	Summe Quell-/Ziel	**238 Kfz/24h**	**793 Kfz/24h**

3. Besucherverkehr

	Wohnen:		
		Min	**Max**
(gemäß Ver_Bau 2022)	Anteil an Bewohnerverkehr:	*11%*	*11%*
	Summe Quell-/Ziel	**26 Kfz/24h**	**87 Kfz/24h**

4. Güterverkehr (Lieferwagen, Lkw, Last- und Sattelzug)

	Wohnen:		
		Min	**Max**
(gemäß Ver_Bau 2021)	Aufkommen je Einwohner:	*0,05 Lkw-Fahrten / Einw.*	*0,10 Lkw-Fahrten / Einw.*
	Summe Quell-/Ziel	**17 Lkw/24h**	**43 Lkw/24h**

Gesamtverkehrsaufkommen

	Min	**Max**
Gesamtverkehrsaufkommen [Kfz/24h davon Lkw/24h]:	**281 / 17**	**923 / 43**
arithmetischer Tagesmittelwert [Kfz/24h davon Lkw/24h]:	**602 / 30**	

Spitzenstunde morgens, 06:45 Uhr

8% des Gesamtverkehrsaufkommens

morgendliche Spitzenstunde [Kfz/h davon Lkw/h]: **48 / 2**

	QV	**ZV**
Verteilung Quell- und Zielverkehr	89%	11%
Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]	**43**	**5**

Spitzenstunde nachmittags, 16:30 Uhr

10% des Gesamtverkehrsaufkommens

nachmittägliche Spitzenstunde [Kfz/h davon Lkw/h]: **60 / 3**

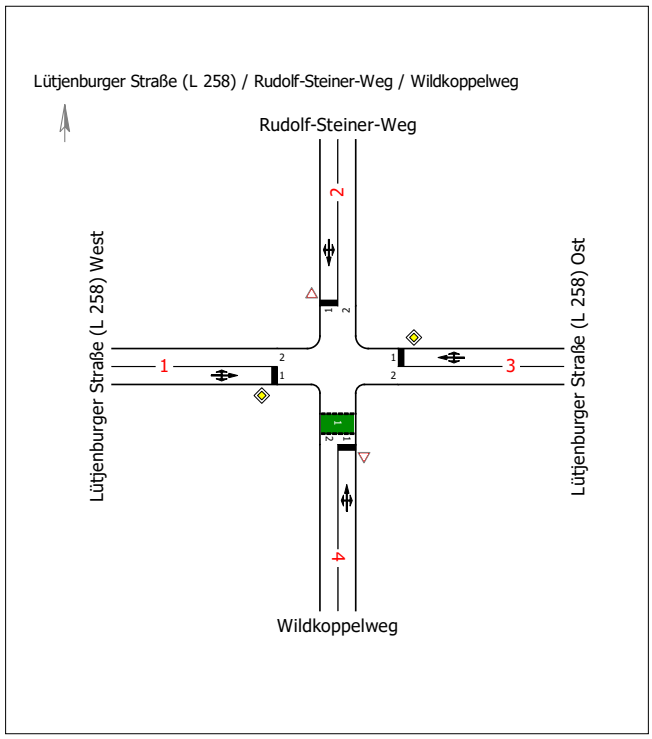
	QV	**ZV**
Verteilung Quell- und Zielverkehr	33%	67%
Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]	**20**	**40**

Bewertung Knotenpunkt ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Analyse 2022 - MSV

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	A		Vorfahrtsstraße	1
				2
				3
2	D		Vorfahrt gewähren!	10
				11
				12
3	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
				9
4	B		Vorfahrt gewähren!	4
				5
				6



Projekt	B-Plan Nr. 47 und 26. Flächennutzungsplanänderung				
Knotenpunkt	Lütjenburger Straße (L 258) / Rudolf-Steiner-Weg / Wildkoppelweg				
Auftragsnr.	121.2241	Variante	Bestand	Datum	17.08.2022
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH	Abzeichnung		Anlage	2.1

Bewertung Knotenpunkt ohne LSA

LISA

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q_{Fz} [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x_i [-]	R [Fz/h]	N_{95} [Fz]	N_{95} [m]	t_W [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	2,0	2,5	1.059,5	847,5	0,002	845,5	1,0	6,0	4,3	A
		1 → 3	2	149,0	152,5	1.800,0	1.759,5	0,085	1.610,5	-	-	2,2	A
		1 → 4	3	1,0	1,0	1.600,0	1.600,0	0,001	1.599,0	1,0	6,0	2,3	A
4	B	4 → 1	4	0,0	0,0	712,0	647,5	0,000	647,5	0,0	0,0	0,0	A
		4 → 2	5	0,0	0,0	682,0	620,0	0,000	620,0	0,0	0,0	0,0	A
		4 → 3	6	0,0	0,0	999,5	908,5	0,000	908,5	0,0	0,0	0,0	A
3	C	3 → 4	7	7,0	7,0	1.084,0	1.084,0	0,006	1.077,0	1,0	6,0	3,3	A
		3 → 1	8	169,0	171,0	1.800,0	1.778,5	0,095	1.609,5	-	-	2,2	A
		3 → 2	9	1,0	1,0	1.600,0	1.600,0	0,001	1.599,0	1,0	6,0	2,3	A
2	D	2 → 3	10	1,0	1,0	713,5	713,5	0,001	712,5	1,0	6,0	5,1	A
		2 → 4	11	0,0	0,0	682,0	620,0	0,000	620,0	0,0	0,0	0,0	A
		2 → 1	12	1,0	1,0	975,5	975,5	0,001	974,5	1,0	6,0	3,7	A
Mischströme													
1	A	-	1+2+3	152,0	156,0	1.800,0	1.754,5	0,087	1.602,5	1,0	6,0	2,2	A
4	B	-	4+5+6	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	1,0	6,0	0,0	A
3	C	-	7+8+9	177,0	179,0	1.800,0	1.780,5	0,099	1.603,5	1,0	6,0	2,2	A
2	D	-	10+11+12	2,0	2,0	1.000,0	1.000,0	0,002	998,0	1,0	6,0	3,6	A
												Gesamt QSV	A

q_{Fz} : Fahrzeuge
q_{PE} : Belastung
C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
x_i : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
N_{95}, N_{99} : Staulänge
t_W : Mittlere Wartezeit

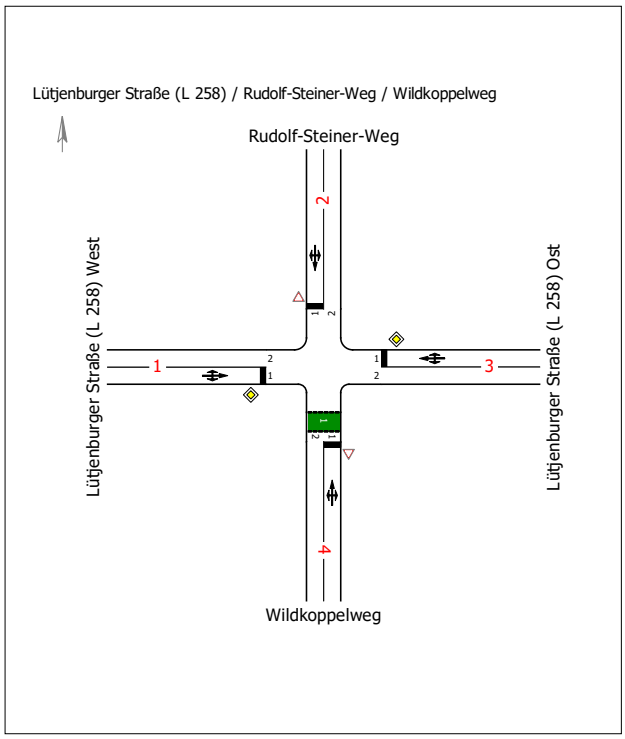
Projekt	B-Plan Nr. 47 und 26. Flächennutzungsplanänderung				
Knotenpunkt	Lütjenburger Straße (L 258) / Rudolf-Steiner-Weg / Wildkoppelweg				
Auftragsnr.	121.2241	Variante	Bestand	Datum	17.08.2022
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH	Abzeichnung		Anlage	2.1

Bewertung Knotenpunkt ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Prognose-Planfall 2030 - MSV

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	A		Vorfahrtsstraße	1
				2
				3
2	D		Vorfahrt gewähren!	10
				11
				12
3	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
				9
4	B		Vorfahrt gewähren!	4
				5
				6



Projekt	B-Plan Nr. 47 und 26. Flächennutzungsplanänderung				
Knotenpunkt	Lütjenburger Straße (L 258) / Rudolf-Steiner-Weg / Wildkoppelweg				
Auftragsnr.	121.2241	Variante	Bestand	Datum	17.08.2022
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH	Abzeichnung		Anlage	2.2

Bewertung Knotenpunkt ohne LSA

LISA

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q_{Fz} [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x_i [-]	R [Fz/h]	N_{95} [Fz]	N_{95} [m]	t_W [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	14,0	15,5	1.024,0	925,0	0,015	911,0	1,0	6,0	4,0	A
		1 → 3	2	149,0	153,0	1.800,0	1.752,5	0,085	1.603,5	-	-	2,2	A
		1 → 4	3	1,0	1,0	1.600,0	1.600,0	0,001	1.599,0	1,0	6,0	2,3	A
4	B	4 → 1	4	0,0	0,0	661,5	601,5	0,000	601,5	0,0	0,0	0,0	A
		4 → 2	5	0,0	0,0	633,5	576,0	0,000	576,0	0,0	0,0	0,0	A
		4 → 3	6	0,0	0,0	999,5	908,5	0,000	908,5	0,0	0,0	0,0	A
3	C	3 → 4	7	7,0	7,0	1.084,0	1.084,0	0,006	1.077,0	1,0	6,0	3,3	A
		3 → 1	8	169,0	171,5	1.800,0	1.773,5	0,095	1.604,5	-	-	2,2	A
		3 → 2	9	31,0	31,5	1.600,0	1.575,0	0,020	1.544,0	1,0	6,0	2,3	A
2	D	2 → 3	10	10,0	10,0	678,0	678,0	0,015	668,0	1,0	6,0	5,4	A
		2 → 4	11	0,0	0,0	647,5	588,5	0,000	588,5	0,0	0,0	0,0	A
		2 → 1	12	10,0	10,5	957,5	912,0	0,011	902,0	1,0	6,0	4,0	A
Mischströme													
1	A	-	1+2+3	164,0	169,5	1.800,0	1.741,0	0,094	1.577,0	1,0	6,0	2,3	A
4	B	-	4+5+6	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	1,0	6,0	0,0	A
3	C	-	7+8+9	207,0	210,0	1.800,0	1.775,0	0,117	1.568,0	1,0	6,0	2,3	A
2	D	-	10+11+12	20,0	20,5	788,5	769,5	0,026	749,5	1,0	6,0	4,8	A
												Gesamt QSV	A

q_{Fz} : Fahrzeuge
q_{PE} : Belastung
C_{PE},C_{Fz} : Kapazität
x_i : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
N_{95},N_{99} : Staulänge
t_W : Mittlere Wartezeit

Projekt	B-Plan Nr. 47 und 26. Flächennutzungsplanänderung				
Knotenpunkt	Lütjenburger Straße (L 258) / Rudolf-Steiner-Weg / Wildkoppelweg				
Auftragsnr.	121.2241	Variante	Bestand	Datum	17.08.2022
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH	Abzeichnung		Anlage	2.2