



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

STADT HEILIGENHAFEN

Neubau eines ALDI-Discountmarktes im Zuge der Industriestraße

Verkehrsgutachten

Bearbeitungsstand: 26.07.2022

Auftraggeber:

**ALDI Immobilienverwaltung
GmbH & CO. KG**
Hohewardstraße 345-349
45699 Herten/ Westf.
c/o Büro Scharbeutz
Herr Olaf Stritzke
Hinrichskrog 1
23684 Scharbeutz

Verfasser:

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

ppa. Dipl.-Ing. (FH) Arne Rohkohl
i.A. Lennart Oetzmann

Projekt-Nr.: 121.2267

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	4
1.1 Aufgabenstellung.....	4
1.2 Darstellung der Vorgehensweise	6
2 Verkehrsanalyse 2022	7
2.1 Verkehrserhebung.....	7
2.2 Bemessungsverkehrsstärke MSV, MSV _{SV}	10
2.3 Bemessungsverkehrsstärke DTV, DTV _{SV}	10
3 Verkehrsprognose 2030 / 2040.....	13
3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung.....	13
3.2 Konkretisierte Planung des Umfeldes	15
3.3 Prognose-Nullfall 2030	15
3.4 Verkehrsaufkommen aus Vorhaben.....	17
3.4.1 ALDI-Discountmarkt	17
3.4.2 Yachtwerft.....	18
3.4.3 Verkehrsverteilung.....	19
3.4.4 Entfallende Verkehre	20
3.5 Prognose-Planfall 2030.....	21
4 Leistungsfähigkeit nach HBS 2015.....	23
4.1 Zuordnung der Verkehrsanlage zur QSV	23
4.2 Leistungsfähigkeitsberechnung.....	25
5 Zusammenfassung und Empfehlung	27
5.1 Zusammenfassung.....	27
5.2 Empfehlung	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Übersichtslageplan	5
Abbildung 1.2: Konzeptplan, bruch+suhr architekten PartGmbB	5
Abbildung 2.1: Analyse 2022 – Erhebungszeitraum	8
Abbildung 2.2: Analyse 2022 – morgendliche Spitzenstunde	9
Abbildung 2.3: Analyse 2022 – nachmittägliche Spitzenstunde	9
Abbildung 2.4: Analyse 2022 – DTV, DTV _{SV}	12
Abbildung 3.1: Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung.....	14
Abbildung 3.2: Prognose-Nullfall 2030 – MSV	15
Abbildung 3.3: Prognose-Nullfall 2030 – DTV, DTV _{SV}	16
Abbildung 3.4: Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens – MSV	19
Abbildung 3.5: Entfallende Verkehr – MSV.....	20

Abbildung 3.6: Prognose-Planfall 2030 – MSV.....	21
Abbildung 3.7: Prognose-Planfall 2030 – DTV, DTV _{SV}	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Ermittlung des Umrechnungsfaktors zum DTV, DTV _{SV}	11
Tabelle 4.1: Zuordnung der Verkehrsanlage zur QSV	24
Tabelle 4.2: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeiten	25

Unterlagenverzeichnis

Abschätzung des Verkehrsaufkommens gemäß Ver_Bau 2022	Anlage 1
Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015	Anlage 2

1 EINLEITUNG

1.1 Aufgabenstellung

In der Stadt Heiligenhafen ist der Neubau eines *ALDI-Discountmarktes* auf dem Grundstück *Industriestraße Nr. 2* beabsichtigt. Hierbei handelt es sich um eine Verlagerung des heutigen Standortes aus der Straße *Tollbrettkoppel*. Auf dem überplanten Grundstück befindet sich aktuell der *Nielsen Discount*, der zukünftig durch den Neubau des *ALDI-Discountmarktes* entfallen wird. Im direkten Umfeld dieser Maßnahme verlagert sich des Weiteren der Bauhof vom Grundstück *Gewerbestraße Nr.4* in den *Höhenweg*. Die heutige Fläche des Bauhofes soll dann als westliche Erweiterungsfläche für die *Yachtwerft Heiligenhafen* dienen, die sich heute auf dem angrenzenden Grundstück *Gewerbestraße Nr. 2* befindet.

Die verkehrliche Erschließung des *ALDI-Discountmarktes* soll über eine Grundstückszufahrt im Zuge der *Industriestraße* und eine Grundstückszufahrt im Zuge der *Gewerbestraße* erfolgen. Die *Yachtwerft Heiligenhafen* wird wie bisher über die *Gewerbestraße* verkehrlich erschlossen.

Die Anbindung an das übergeordnete Streckennetz erfolgt über den vorfahrtgeregelten Knotenpunkt *Sundweg (K 42) / Industriestraße / Zufahrt Lidl*.

Über das hier 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 gegebenenfalls erforderlich werden.

Der nachstehende Übersichtslageplan zeigt die Entwicklungsfläche, sowie das klassifizierte Straßennetz mit der Lage der Zählstellen der erfolgten Verkehrserhebung in der Stadt Heiligenhafen. Die Abbildung 1.2 zeigt den Konzeptplan für den Neubau des *ALDI-Discountmarktes* sowie der erweiterten Yachtwerft.

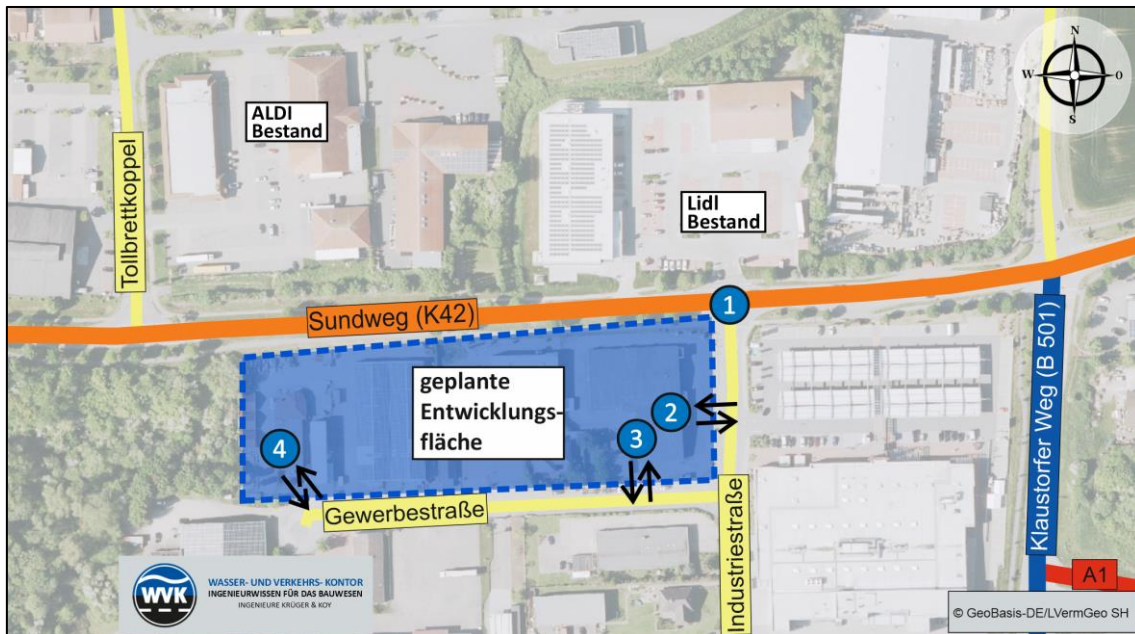


Abbildung 1.1: Übersichtslageplan

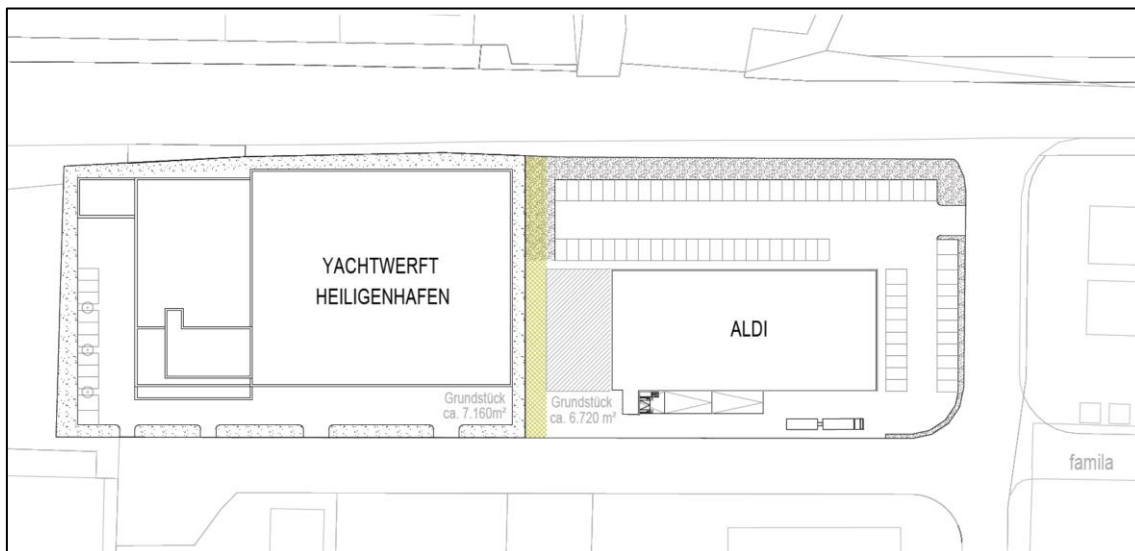


Abbildung 1.2: Konzeptplan, bruch+suhr architekten PartGmbB

1.2 Darstellung der Vorgehensweise

Die vorhandenen Verkehrsstärken wurden durch eine aktuelle Verkehrserhebung erfasst. Die maßgebende Stunde der Verkehrsbelastung (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. Zusätzlich werden konkrete Entwicklungen im direkten Umfeld der Planung berücksichtigt. Hieraus ergibt sich zunächst der Prognose-Nullfall d.h. ohne Entwicklungsmaßnahme.

Für den Prognose-Planfall 2030 mit Entwicklungsmaßnahme wird das Verkehrsaufkommen des Vorhabens für den Tagesverkehr und die jeweilige Spitzenstunde nach den *Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Ver_Bau), Bosserhoff 2022* [3], sowie den *Hinweisen für die Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [4] abgeschätzt. Die Verkehrsverteilung der äußeren Erschließung wird bestimmt und mit dem Prognose-Nullfall überlagert.

Auf Basis dieser Prognosebetrachtung werden die Leistungsfähigkeiten der Verkehrsanlagen berechnet (Wartezeit, Staulänge, etc.). Als Berechnungsverfahren dient hier das *Handbuch für die Berechnung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [1].

Anhand dieser Ergebnisse werden, falls erforderlich, Maßnahmenempfehlungen zur Verkehrsführung ausgesprochen und grafisch als Konzeptskizze für die Erschließung dargelegt.

2 VERKEHRSANALYSE 2022

2.1 Verkehrserhebung

Zur Ermittlung des derzeitigen Verkehrsgeschehens wurden am Donnerstag, dem 30.06.2022 durch die Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH videoautomatische Verkehrserhebungen am Knotenpunkt *Sundweg (K42) / Industriestraße / Grundstückszufahrt Lidl*, an den zwei Zufahrtsquerschnitten zum *Nielsen Discount*, sowie an den Zufahrtquerschnittes zum Bauhof gemäß den *Empfehlungen für Verkehrserhebungen, EVE 2012* [5] und unter Einhaltung der Datenschutzrichtlinien durchgeführt.

Der Zähltag kann als repräsentativer Normalwerktag betrachtet werden, da keine relevanten Beeinflussungen durch Witterung, Verkehrsbehinderungen, Ferienzeit oder Feiertage vorlagen. Durch die Wahl des Zähltages innerhalb des Sommerhalbjahres, findet die verkehrliche Auswirkung der touristischen Nutzung der Region ebenfalls Berücksichtigung.

Als Zeitraum der Verkehrserhebung wurde in Anlehnung an das *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [1] die morgendliche Spitzenverkehrszeit von 06.00 bis 10.00 Uhr und die nachmittägliche Spitzenverkehrszeit von 15.00 bis 19.00 Uhr erfasst.

Die Verkehrsstärken des Erhebungszeitraumes werden nachfolgend für den relevanten Knotenpunkt in Abbildung 2.1 als Kraftfahrzeuge (Kfz/8h) und dem anteiligen absoluten Schwerverkehr > 3,5 t (SV/8h) dargestellt.

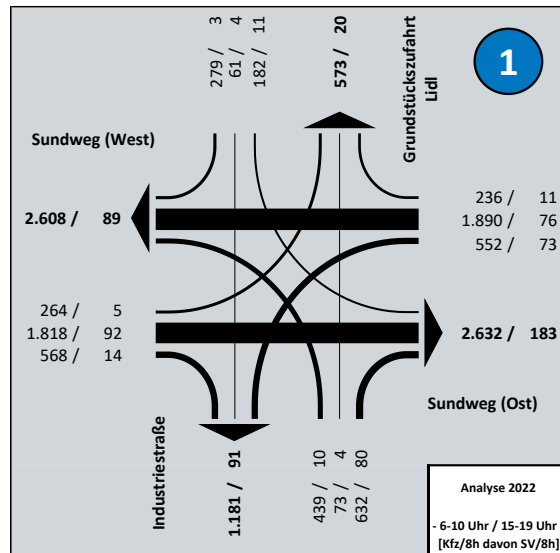


Abbildung 2.1: Analyse 2022 – Erhebungszeitraum

Nachfolgend werden die Belastungen der morgendlichen Spitzenstunde und der nachmittäglichen Spitzenstunde als Kraftfahrzeuge (Kfz/h) und dem anteiligen absoluten Schwerververkehr > 3,5 t (SV/h) dargestellt.

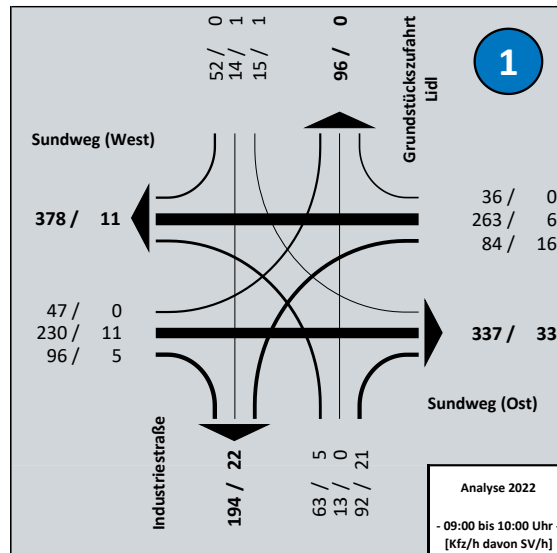


Abbildung 2.2: Analyse 2022 – morgendliche Spitzenstunde

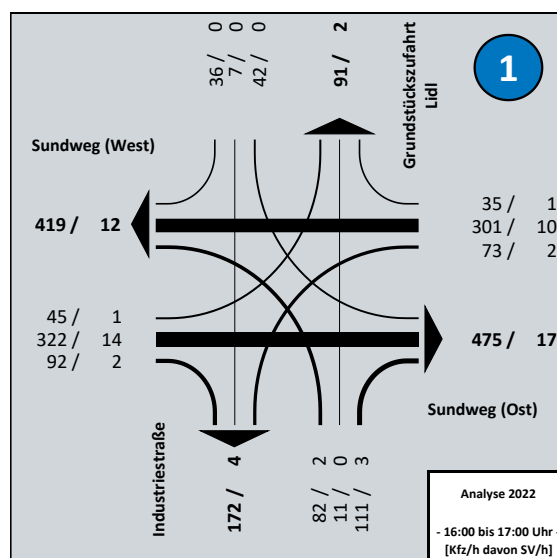


Abbildung 2.3: Analyse 2022 – nachmittägliche Spitzenstunde

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.


Die Verkehrsstärken der morgendlichen Spitzenstunde fallen dabei ca. 13 % niedriger aus als die Verkehrsstärken der nachmittäglichen Spitzenstunde. Demnach entspricht der maßgebende Belastungsfall (MSV) der nachmittäglichen Spitzenstunde von 16.00 bis 17.00 Uhr.

2.3 Bemessungsverkehrsstärke DTV, DTV_{SV}

Die Analyse-Verkehrszahlen des 8-stündigen Erhebungszeitraumes werden für den stärker belasteten östlichen Abschnitt des *Sundweges* 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 Verkehrsstärke des Straßenquerschnittes im östlichen Abschnitt des *Sundweges* im DTV 9.286 Kfz/24h mit einem Anteil von 488 Lkw/24h. Der Umrechnungsfaktor für die öffentlichen Straßen vom 8-stündigen Erhebungszeitraum auf den DTV ergibt sich somit zu 1,749 für den Kfz-Verkehr und zu 1,423 für den Schwerverkehr.

Tabelle 2.1: Ermittlung des Umrechnungsfaktors zum DTV, DTV_{sv}

Hochrechnung einer Kurzzeitzählung innerorts auf die Bemessungsverkehrsstärke gem. HBS 01/09		 WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN INGENIEURE KRÜGER & KOY	
Ort:	Gemeinde Heiligenhafen	Datum:	30.06.2022
Straße:	Sundweg (West) / Industriestraße / Sundweg (Ost) / Grundstückszufahrt Lidl	Wochentag:	Donnerstag
Querschnitt:	Ost	Stundengruppe:	6:00 - 10:00 / 15:00 - 19:00
1	TG-Kennwert q_{16-18}/q_{12-14} (Tabelle 2-2)		
2	TG-Typ (Bild 2-4 oder Tabelle 2-2)	<i>TGw1 (Westdeutsche Städte)</i>	
3	Zählergebnisse nach Fahrzeugarten Pkw: 4.967 Krad: 0 Bus: 0 Lkw: 281 Lz: 62	Fahrzeuggruppe Pkw Lkw	
4	Gezählte Verkehrsstärke der Stundengruppe $q_{h-Gruppe}$ [Fz-Gruppe/h-Gruppe]	4.967	343
5	Anteil der Stundengruppe am Gesamtverkehr des Zähltages (Tabelle 2-3) $a_{h-Gruppe}$ [%]	50,4	49,0
6	Tagesverkehr des Zähltages Gleichung (2-8) q_z [Fz-Gruppe/24h]	9.855	700
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]	9.106	518
10	Halbmonatsfaktor (Tabelle 2-6) HM [-]	1,035	1,061
11	DTV aller Tage des Jahres (Gleichung 2-11) DTV [Kfz/24h]	9.286	
		8.798	488

Die Hochrechnung des Verkehrsaufkommens des *Lidl-Marktes* wird entsprechend einer Tagesganglinie eines vergleichbaren Discountmarktes vorgenommen. Demnach findet in dem Zeitraum zwischen 6.00 und 10.00 Uhr sowie zwischen 15.00 und 19.00 Uhr etwa 50 % des Tagesverkehrs statt. Der durchschnittliche werktägliche Verkehr beläuft sich somit auf etwa 2.200 Kfz/24h mit einem Anteil von etwa 40 Lkw/24h. Der Lkw-Anteil beinhaltet u.a. auch Wohnmobile > 3,5 t.

Es bestehen in der Analyse 2022 folgende durchschnittliche Tagesverkehrsstärken (DTV) mit anteiligem Schwerverkehr (DTV_{sv}) in den relevanten Streckenabschnitten:

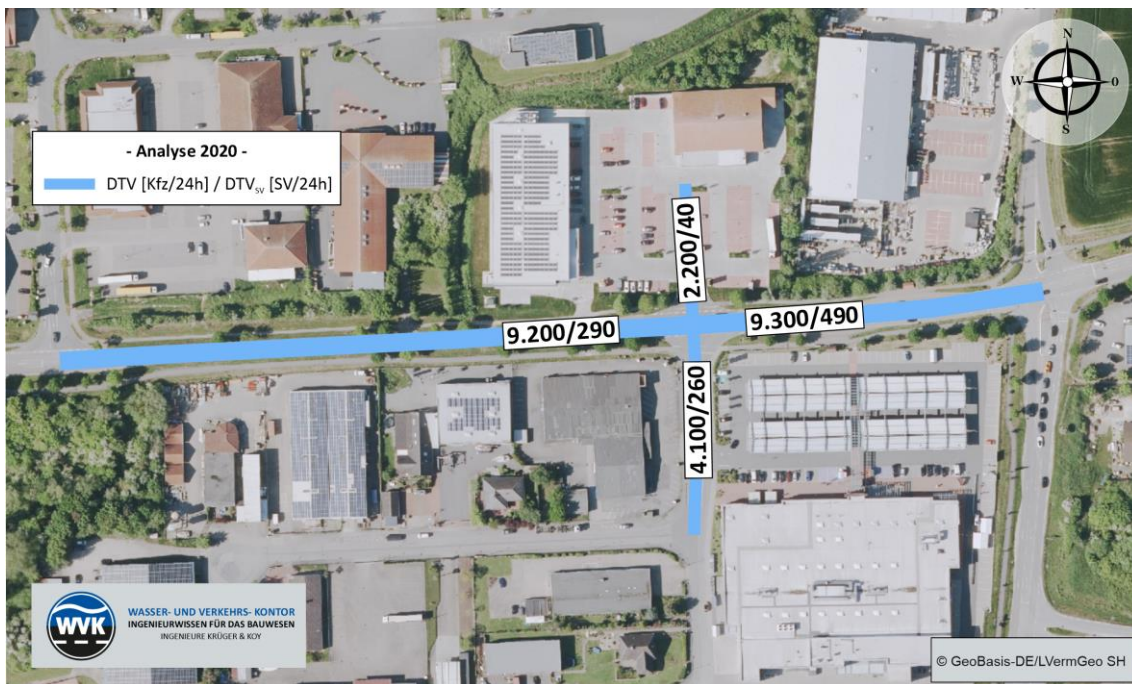


Abbildung 2.4: Analyse 2022 – DTV, DTV_{sv}

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.

Die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zu diesem Prognosejahr, bedingt durch strukturelle Veränderungen außerhalb des Planungsraumes, wird anhand einer Prognosebetrachtung auf Grundlage der *Fahrzeugzulassungen (FZ) - Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken* [6] des Kraftfahrt-Bundesamt 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 im Landkreis Ostholstein ausgehend vom Analysejahr 2022 bis zum Prognosejahr 2030 insgesamt eine Abnahme der Grundbelastung um bis zu 5,8 % im Pkw-Verkehr statt.

Im Schwerverkehr wird entsprechend der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030* [8] landesweit von einer Zunahme des Transportaufkommens von 2010 bis 2030 um bis zu 20 % ausgegangen. Bei linearem Entwicklungsansatz entspricht dies ausgehend vom Basisjahr 2022 einer Zunahme um 7,1 % im Schwerverkehr (> 3,5 t).

Für den gesamten Kfz-Verkehr ergibt sich demnach bei einem erhobenen Schwerverkehrsanteil von ca. 3,0 % in der maßgebenden Spitzenstunde der Verkehrsbelastung (MSV) rechnerisch eine Verkehrsabnahme von ca. 5,4 % bis zum Prognosejahr 2030.

Als Ansatz auf der sicheren Seite wird im Rahmen der weiteren Berechnung von einer Stagnation der Verkehrsentwicklung im Kfz-Verkehr bei gleichzeitiger Zunahme um 7,1 % im Schwerverkehr ausgegangen.

In der nachfolgenden Abbildung 3.1 werden die Eingangsparameter sowie die rechnerische Ermittlung der Entwicklungsfaktoren aufgeführt.

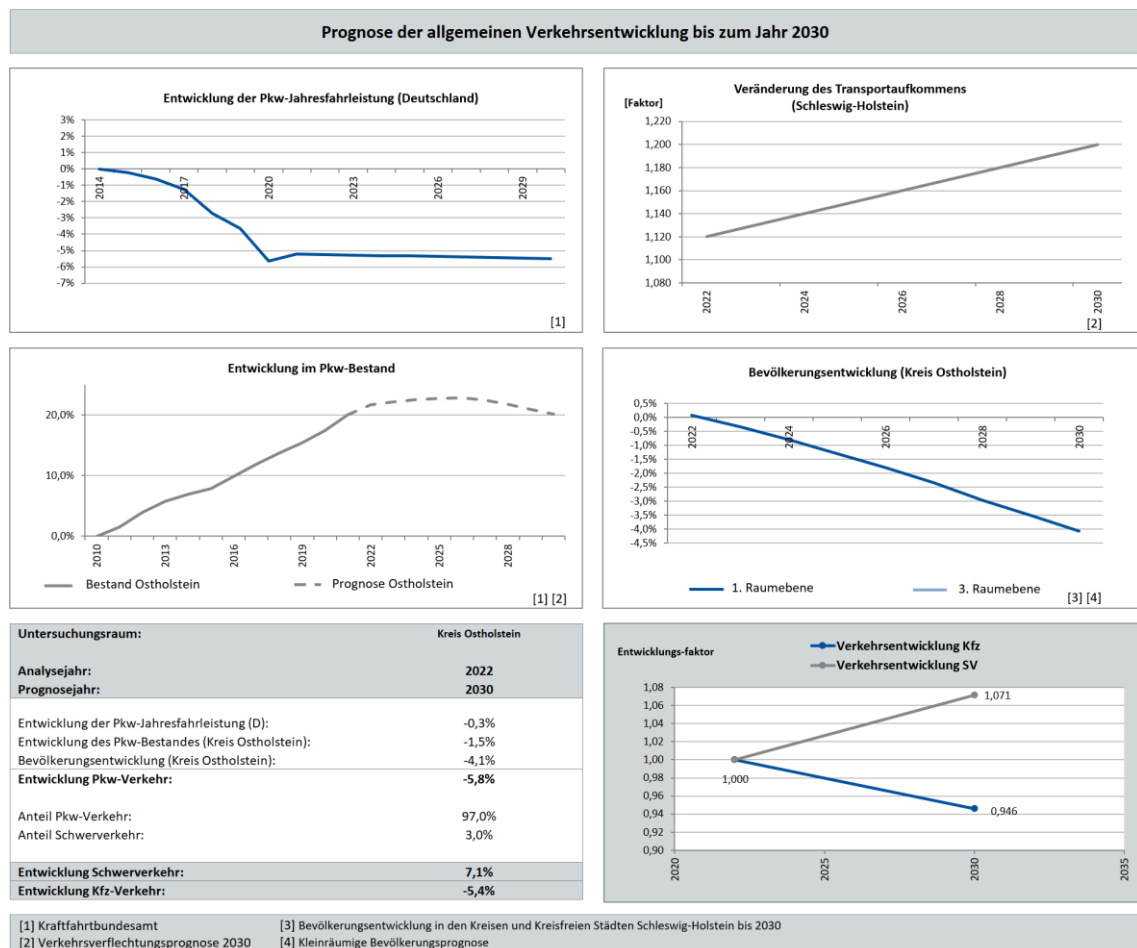


Abbildung 3.1: Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung

3.2 Konkretisierte Planung des Umfeldes

Auf dem Grundstück *Sundweg Nr. 101* besteht die Genehmigung zur Entwicklung eines nicht zentrenrelevanten Einzelhandels mit einer Verkaufsfläche von ca. 650 m². Diese Entwicklung soll in Form eines Billigkostenbaumarktes zeitnah realisiert werden. Es ist davon auszugehen, dass hierdurch ein Verkehrsaufkommen von ca. 400 Kfz/24h bzw. ca. 40 Kfz/h in der Spitzenstunde entsteht, das gemeinsam mit den Kfz-Kundenverkehren des *Lidl-Marktes* abgewickelt wird.

3.3 Prognose-Nullfall 2030

Der Prognose-Nullfall 2030 (PNF) berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung sowie die konkrete Verkehrsentwicklung des Umfeldes bis zum Prognosejahr 2030 gemäß Abschnitt 3.1. Das vorhabeninduzierte Verkehrsaufkommen (*ALDI und Erweiterung Yachtwerft*) findet hier noch keine Berücksichtigung. Die Verkehrsstärken des Prognose-Nullfalls 2030 stellen sich in der maßgebenden Spitzenstunde (MSV) folgendermaßen dar:

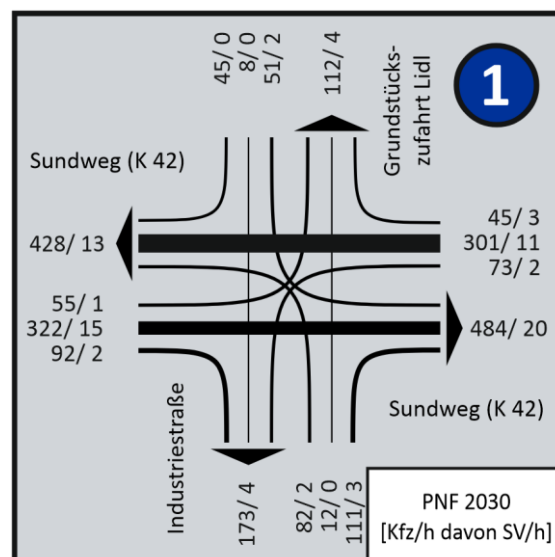


Abbildung 3.2: Prognose-Nullfall 2030 – MSV

Es bestehen im Prognose-Nullfall 2030 folgende durchschnittliche Tagesverkehrsstärken (DTV) mit anteiligem Schwerverkehr (DTV_{SV}) in den relevanten Streckenabschnitten:



Abbildung 3.3: Prognose-Nullfall 2030 – DTV, DTV_{SV}

3.4 Verkehrsaufkommen aus Vorhaben

Im Zuge der geplanten Bebauung zwischen dem *Sundweg* und der *Gewerbestraße* handelt es sich um den Neubau eines *ALDI-Discountmarktes*, sowie die Erweiterung der *Yachtwerft Heiligenhafen*.

Um diesen Entwicklungen ausreichend Sorge zu tragen, wird die Verkehrserzeugung des geplanten Neubaus, sowie der geplanten Flächenerweiterung gemäß den *Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Ver_Bau)*, *Bosserhoff 2022* [3] in Verbindung mit den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [4] abgeschätzt.

Die durch den aktuellen Bestand emittierten Verkehre des Bauhofes, sowie des *Nielsen Discount*, werden anhand der am Donnerstag, dem 30.06.2022 durch die Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH ausgeführten videoautomatischen Verkehrserhebungen bestimmt und entsprechend als entfallende Verkehre herausgerechnet.

3.4.1 ALDI-Discountmarkt

Das Verkehrsaufkommen des geplanten *ALDI-Discountmarktes* 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 für die Berechnung des Verkehrsaufkommens des geplanten *ALDI-Discountmarktes* ist eine Bruttogrundfläche von ca. 1.500 m², sowie eine Verkaufsfläche von ca. 1.042 m² entsprechend der aktuellen Planung. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind der **Anlage 1** zu entnehmen.

Diese Berechnungen ergeben ein minimales Verkehrsaufkommen von 708 Kfz/24h und ein maximales Verkehrsaufkommen von 2.811 Kfz/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr. Für die nachfolgenden Berechnungen wird der arithmetische Mittelwert unter Beachtung des Spitzenstundenanteils für Kundenverkehre von 8 %

für die nachmittägliche Spitzenstunde von 16.00 bis 17.00 Uhr (MSV) beruhend auf aktuellen Referenzzählungen an vergleichbaren Märkten verwendet.

Es ergeben sich somit folgende zu berücksichtigende Verkehrsstärken:

- Tag: 1.760 Kfz/24h, davon 8 Lkw/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- Spitzenstd.: 141 Kfz/h, davon 1 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr.

3.4.2 Yachtwerft

Das abgeschätzte Verkehrsaufkommen im Zuge der Erweiterung der Yachtwerft in der *Gewerbstraße* ist als Ansatz auf der sicheren Seite zu verstehen, da der Transport der Yachten täglich zwischen 08.00 und 16.00 Uhr, also vor der maßgeblichen Spitzenverkehrszeit, stattfindet. Der Verkehr wird als Neuverkehr zum Bestand ergänzend hinzugefügt.

Auf einer Gesamtfläche von circa 6.776 m² steht zukünftig Platz für 80 Yachten zur Verfügung. Maximal werden täglich vier Yachten in die neuen Hallen an der *Gewerbstraße* und am *Dührenkamp* eingelagert. Dies entspricht einem maximalen täglichen Schwerverkehr von 8 Lkw/24h, jedoch eigentlich nur in den Monaten Oktober bis November (Einlagern) und in den Monaten April bis Mai (Auslagern) und somit außerhalb der touristischen Hauptsaison.

Von 7.30 bis 16.00 Uhr arbeiten circa acht Büroangestellte (Kfz Besetzungsgrad 1,1) den Tag über durchgehend am Standort, und emittieren somit 14 Kfz/24h. Weitere 12 Mitarbeiter*innen verkehren zwischen den Werkstatt-Standorten, je nachdem, wo diese benötigt werden. Unter der Annahme, dass an einem Tag zwei Ausbeziehungsweise Einkranungen stattfinden, und alle 12 Mitarbeiter*innen (Kfz Besetzungsgrad 3, Fahrgemeinschaften zwischen den Werkstätten) bei jeder Kranung präsent sind, wären dies 8 Kfz pro Kranung, also 16 Kfz/24h. Entsprechend der formulierten Ansätze ergibt sich folgendes Verkehrsaufkommen:

- Tag: 38 Kfz/24h, davon 8 Lkw/24h, in der Summe aus Quell- und Zielverkehr.
- Spitzenstd.: 4 Kfz/h, davon 1 Lkw/h, in der Summe aus Quell- und Zielverkehr.

3.4.3 Verkehrsverteilung

Die Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens durch den *ALDI-Discountmarktes* und die erweiterte *Yachtwerft Heiligenhafen* wird unter Berücksichtigung der bestehenden Verkehrsstärken gemäß der erfolgten Verkehrserhebung im Untersuchungsraum angesetzt. Die vorhabeninduzierten Verkehrsströme stellen sich somit am bemessungsrelevanten Knotenpunkt folgendermaßen dar:

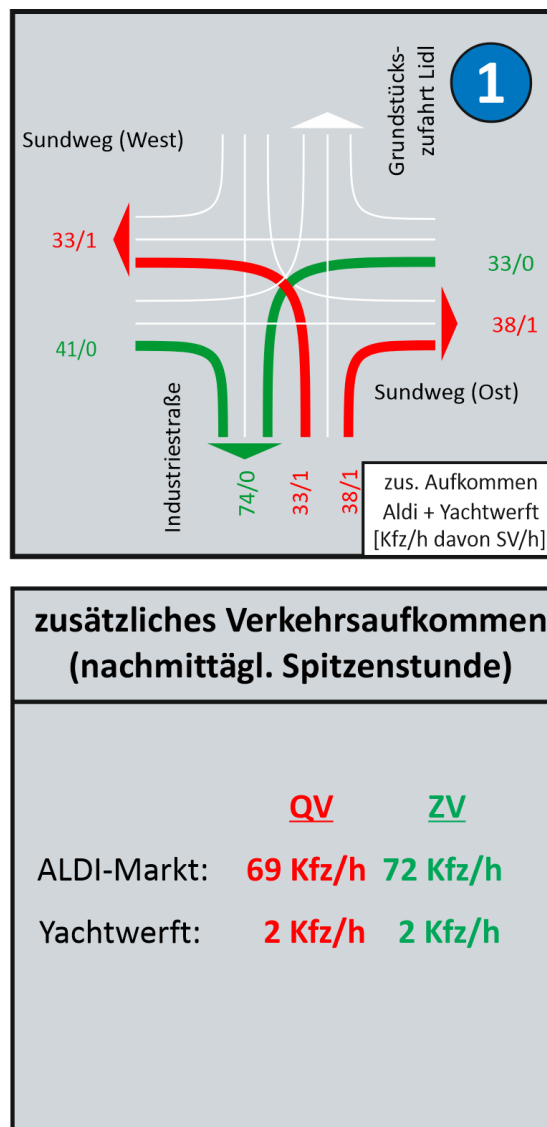


Abbildung 3.4: Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens – MSV

3.4.4 Entfallende Verkehre

Durch die Umnutzung von Bestandflächen gibt es Verkehre, die zwar im Bestand auftreten, die jedoch nach Umsetzung des Vorhabens nicht mehr in das Streckennetz eingespeist werden. Dieses betrifft die Verkehrserzeugung des heutigen Bauhofes sowie die Verkehrserzeugung des heutigen *Nielsen Discount*. Gemäß der erfolgten Verkehrserhebung entfallen demnach zukünftig folgende Verkehre:

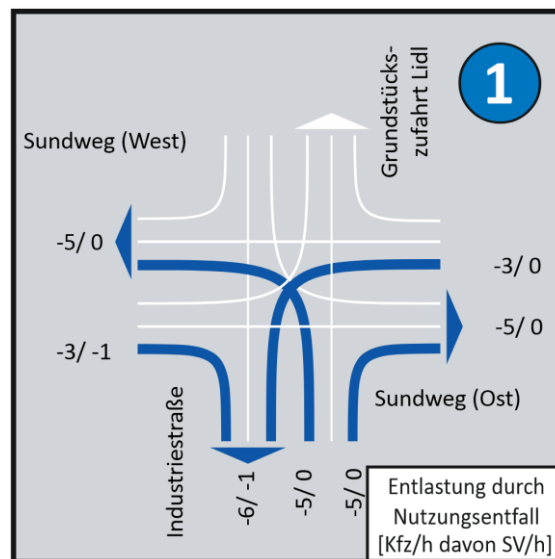


Abbildung 3.5: Entfallende Verkehr – MSV

3.5 Prognose-Planfall 2030

Der Prognose-Planfall 2030 (PPF) berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung sowie die konkretisierte Verkehrsentwicklung des direkten Umfeldes bis zum Prognosejahr 2030 gemäß Abschnitt 3.1 und 3.2. Des Weiteren wird das unter Abschnitt 3.4 aufgeführte zusätzliche Verkehrsaufkommen der geplanten Entwicklung angesetzt. Es ergeben sich somit folgende Bemessungsverkehrsstärken MSV für den Prognose-Planfall 2030 am bemessungsrelevanten Knotenpunkt:

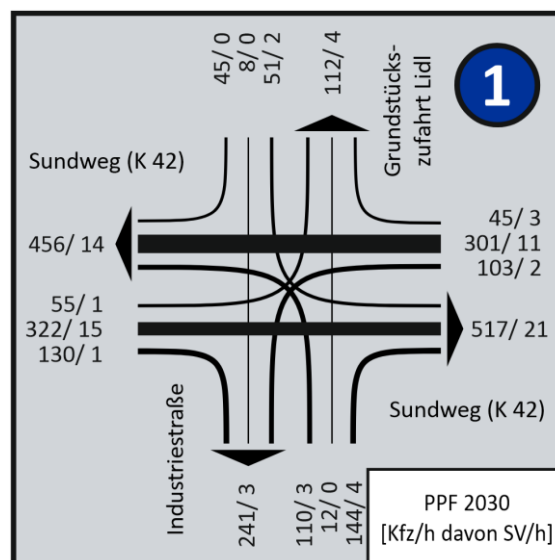


Abbildung 3.6: Prognose-Planfall 2030 – MSV

Die durchschnittlichen Tagesverkehrsstärken (DTV) mit anteiligem Schwerverkehr (DTV_{sv}) stellen sich für den Prognose-Planfall 2030 folgendermaßen dar:

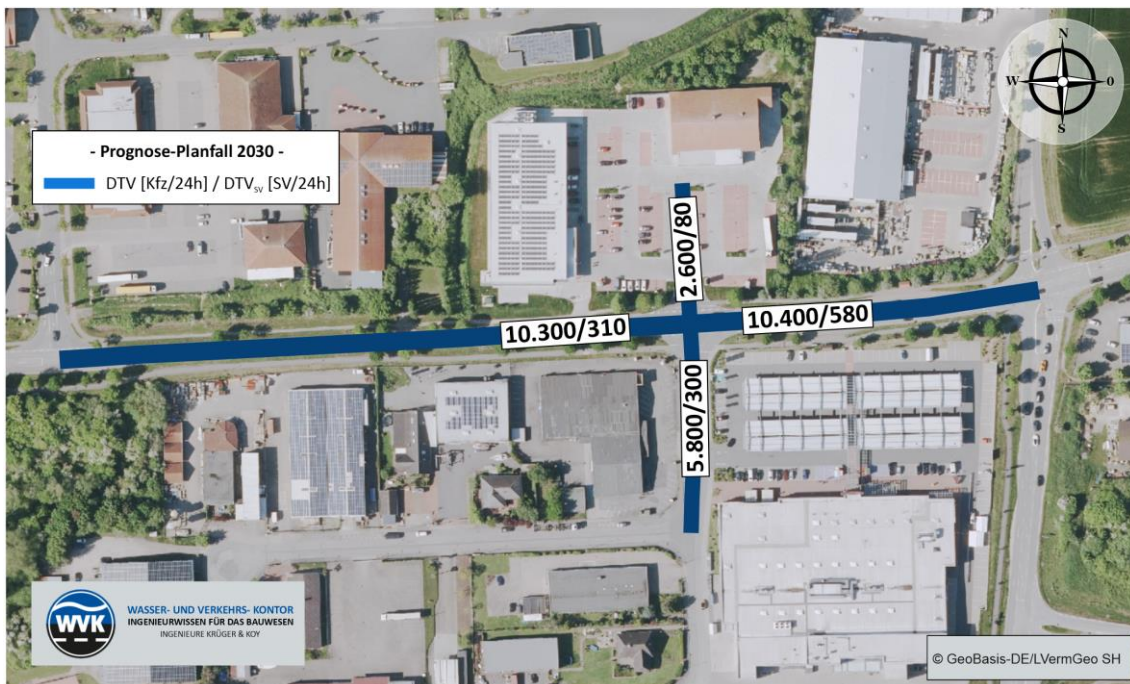


Abbildung 3.7: Prognose-Planfall 2030 – DTV, DTV_{sv}

4 LEISTUNGSFÄHIGKEIT NACH HBS 2015

4.1 Zuordnung der Verkehrsanlage zur QSV

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 "QSV A" bis "QSV F" des Verkehrsablaufes. Die Zuordnung einer Verkehrsanlage in eine Qualitätsstufe erfolgt anhand der berechneten mittleren Wartezeiten der Verkehrsteilnehmer.

Folgende Darstellung beschreibt 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 strake 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 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 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 4.1: Zuordnung der Verkehrsanlage zur QSV

QSV	mittlere Wartezeit t_w [s]	
	mit Lichtsignalanlage	ohne Lichtsignalanlage
A	≤ 20	≤ 10
B	≤ 35	≤ 20
C	≤ 50	≤ 30
D	≤ 70	≤ 45
E	> 70	> 45
F	$> 70 + \text{Kapazitätsüberschreitung}$	$> 45 + \text{Kapazitätsüberschreitung}$

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 ≤ 45 s bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage als höchstens zulässige Verkehrsqualität angestrebt werden. Die Qualitätsstufen „QSV E“ und „QSV F“ sind ein Indikator für eine nicht vorhandene Leistungsfähigkeit.

4.2 Leistungsfähigkeitsberechnung

Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind die ermittelten Bemessungsverkehrsstärken der Analyse 2022, sowie des Prognose-Planfalls 2030. Die Berechnung wird für den relevanten Knotenpunkt *Sundweg (K 42) / Industriestraße / Zufahrt Lidl* durchgeführt.

Die Tabelle 4.2 fasst die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung zusammen und stellt die mittlere Wartezeit, die Auslastung sowie die rechnerische Staulänge für den jeweils maßgebenden Verkehrsstrom dar. Gemäß dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [1] wird die Staulänge berücksichtigt, die in 95 % der Zeit eines Bemessungsintervalls von einer Stunde nicht überschritten wird.

Verkehrsrechtlich gesehen, handelt es sich bei der Grundstücksausfahrt des *Lidl-Marktes* nicht um eine öffentliche Straße. Somit hat der linkseinbiegende Verkehr aus der *Industriestraße* gegenüber dem rechtseinbiegenden und gradeausfahrenden Verkehr vom *Lidl-Markt* Vorfahrt. Das hier verwendete Verfahren nach *HBS 2015* [1] sieht keine Berechnungsmöglichkeit für diese spezielle Situation vor. Näherungsweise wird der Knotenpunkt daher als vollwertige Kreuzung von öffentlichen Straßen berechnet. Für die Verkehrsströme aus der *Industriestraße* kommend, wird hierüber eine zusätzliche Bemessungssicherheit mit eingebracht. Die Ausfahrt vom Lidl-Grundstück wird hinsichtlich der Kapazitätsreserven bewertet.

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
Sundweg (K 42) / Industriestraße / Zufahrt LIDL								
Analyse 2022 MSV	vorfahrtgeregelt	Linkseinbieger von Zufahrt Lidl	19,5	19	1	6	B	2.1
PPF 2030 MSV	vorfahrtgeregelt	Linkseinbieger von Zufahrt Lidl	29,8	30	2	12	C	2.2

Es zeigt sich, dass der Knotenpunkt *Sundweg (K 42) / Industriestraße / Zufahrt Lidl* auch im Prognose-Planfall 2030 in der Lage ist, die zukünftigen Verkehre mit einer befriedigenden Qualitätsstufe „QSV C“ des Verkehrsablaufes langfristig leistungsfähig abzuwickeln. Dieses betrifft sowohl die öffentlichen Straßen, wie auch die Grundstückszufahrt des *Lidl-Marktes*, bei der deutliche Kapazitätsreserven für den rechtseinbiegenden und geradeausfahrenden abfließenden Kundenverkehr bestehen. Zu nennenswerten Rückstauereignissen kommt es am betrachteten Knotenpunkt nicht.

5 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNG

5.1 Zusammenfassung

Aufgabenstellung

In der Stadt Heiligenhafen ist der Neubau eines *ALDI-Discountmarktes* auf dem Grundstück *Industriestraße Nr. 2* beabsichtigt. Hierbei handelt es sich um eine Verlagerung des heutigen Standortes aus der Straße *Tollbrettkoppel*. Auf dem überplanten Grundstück befindet sich aktuell der *Nielsen Discount*, der zukünftig durch den Neubau des *ALDI-Discountmarktes* entfallen wird. Im direkten Umfeld dieser Maßnahme verlagert sich des Weiteren der Bauhof vom Grundstück *Gewerbestraße Nr.4* in den *Höhenweg*. Die heutige Fläche des Bauhofes soll dann als westliche Erweiterungsfläche für die *Yachtwerft Heiligenhafen* dienen, die sich auf dem angrenzenden Grundstück *Gewerbestraße Nr. 2* befindet.

Die verkehrliche Erschließung des *ALDI-Discountmarktes* soll über eine Grundstückszufahrt im Zuge der *Industriestraße* und eine Grundstückszufahrt im Zuge der *Gewerbestraße* erfolgen. Die *Yachtwerft Heiligenhafen* wird wie bisher über die *Gewerbestraße* verkehrlich erschlossen.

Die Anbindung an das übergeordnete Streckennetz erfolgt über den vorfahrtgeregelten Knotenpunkt *Sundweg (K 42) / Industriestraße / Zufahrt Lidl*.

Über das hier vorliegende Verkehrsgutachten war zu klären, ob und in welcher Form das Straßennetz in der Lage ist, das zukünftige Verkehrsaufkommen leistungsfähig und verkehrsverträglich zu bewältigen.

Verkehrsdaten

Zur Ermittlung des derzeitigen Verkehrsgeschehens wurden am Donnerstag, dem 30.06.2022 durch die Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH videoautomatische Verkehrserhebungen am Knotenpunkt *Sundweg (K42) / Industriestraße / Grundstückszufahrt Lidl*, an den zwei Zufahrtsquerschnitten zum *Nielsen Discount*, sowie an den Zufahrtquerschnitten zum Bauhof durchgeführt.

Verkehrsaufkommen aus Vorhaben

Es werden folgende vorhabeninduzierte Neuverkehre berücksichtigt:

ALDI-Discountmarkt

- Tag: 1.760 Kfz/24h, davon 8 Lkw/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- Spitzenstd.: 141 Kfz/h, davon 1 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr.

Yachtwerft Heiligenhafen

- Tag: 38 Kfz/24h, davon 8 Lkw/24h, in der Summe aus Quell- und Zielverkehr.
- Spitzenstd.: 4 Kfz/h, davon 1 Lkw/h, in der Summe aus Quell- und Zielverkehr.

Leistungsfähigkeit

Es zeigt sich, dass der bestehende Knotenpunkt *Sundweg (K 42) / Industriestraße / Zufahrt Lidl* auch im Prognose-Planfall 2030 in der Lage ist, die zukünftigen Verkehre mit einer befriedigenden Qualitätsstufe „QSV C“ des Verkehrsablaufes langfristig leistungsfähig abzuwickeln. Zu nennenswerten Rückstauereignissen kommt es am betrachteten Knotenpunkt nicht. Bauliche Ertüchtigungsmaßnahmen im öffentlichen Streckennetz sind demnach nicht erforderlich.

5.2 Empfehlung

Aus verkehrsplanerischer Sicht bestehen keine Bedenken hinsichtlich der geplanten Entwicklung mit Neubau eines *ALDI-Discountmarktes* und Erweiterung der *Yachtwerft Heiligenhafen* im Zuge der *Industriestraße* bzw. *Gewerbestraße*.

Die Verortung der Grundstückszufahrt des *ALDI-Discountmarktes* sollte gegenüberliegend der bestehenden Grundstückszufahrt des *famila-Marktes* vorgesehen werden. Andernfalls würde die Ausfahrt vom Grundstück innerhalb des Rückstauraumes im Knotenpunktarm der *Industriestraße* liegen.

Aufgestellt:

Neumünster, den 26.07.2022

gez.

gez.

i.A. Lennart Oetzmann

ppa. Arne Rohkohl

Verkehrsplaner

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*, HBS, 2015.
- [2] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen*, HBS, 2001/2009.
- [3] Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, *Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Ver_Bau)*, 2022.
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen*, 2006.
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, *Empfehlungen für Verkehrserhebungen*, EVE, 2012.
- [6] Kraftfahrt-Bundesamt, „Fahrzeugzulassungen (FZ) - Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken,“ Kraftfahrzeug-Bundesamt, 2021.
- [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 der 'Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen' (2006) der FGSV, sowie Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung (Ver_Bau, 2022) von Dr.-Ing. D. Bosserhoff



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

1. Eingangsdaten

Nutzung	Geschossfläche [m ²]	Verkaufsfläche [m ²]	VK / GF [%]
Discountmarkt	1.500	1.042	69%

2. Kundenaufkommen

(gemäß Ver_Bau 2022)	Discountmarkt	130 Kunden/100 m ² VK	250 Kunden/100 m ² VK
		Min	Max
(gemäß Ver_Bau 2022)	Kundenaufkommen:	1.355 Kunden	2.605 Kunden
(gemäß Ver_Bau 2022)	Wegehäufigkeit:	2,0 Wege/Kunde	2,0 Wege/Kunde
(gemäß Ver_Bau 2022)	Pkw-Besetzungsgrad:	1,4 Kunden/Fz	1,2 Kunden/Fz
(gemäß Ver_Bau 2022)	MIV-Anteil:	40%	80%
(gemäß Ver_Bau 2022)	Verbundeffekt:	10%	20%
	Summe Quell-/Ziel	697 Kfz/24h	2.779 Kfz/24h

3. Beschäftigtenaufkommen

(gemäß Ver_Bau 2022)	Discountmarkt	0,8 Besch./100m ² GF	1,0 Besch./100m ² GF
		Min	Max
(gemäß Ver_Bau 2022)	Beschäftigtenanzahl:	12 Beschäftigte	15 Beschäftigte
(gemäß Ver_Bau 2022)	Anwesenheitsfaktor:	0,8	0,9
(gemäß Ver_Bau 2022)	Wegehäufigkeit:	2,0 Wege/Besch.	2,5 Wege/Besch.
(gemäß Ver_Bau 2022)	Pkw-Besetzungsgrad:	1,1 Besch./Fz	1,0 Besch./Fz
(gemäß Ver_Bau 2022)	MIV-Anteil:	30%	70%
	Summe Quell-/Ziel	5 Kfz/24h	24 Kfz/24h

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

	Discountmarkt		
		Min	Max
(gemäß Ver_Bau 2022)	Schwerverkehr:	0,55 Lkw-Fahrten/100m ² VK	0,75 Lkw-Fahrten/100m ² VK
	Summe Quell-/Ziel	6 Lkw/24h	8 Lkw/24h

	Min	Max
Gesamtverkehrsaufkommen [Kfz/24h davon Lkw/24h]:	708 / 6	2811 / 8

arithmetischer Tagesmittelwert [Kfz/24h davon Lkw/24h]: 1760 / 8

Spitzenstunde 09:00 Uhr: 7%

Spitzenstunde morgens [Kfz/h davon Lkw/h]: 123 / 1

Verteilung Quell- und Zielverkehr	QV	ZV
	48%	52%

Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]	59	64
---	-----------	-----------

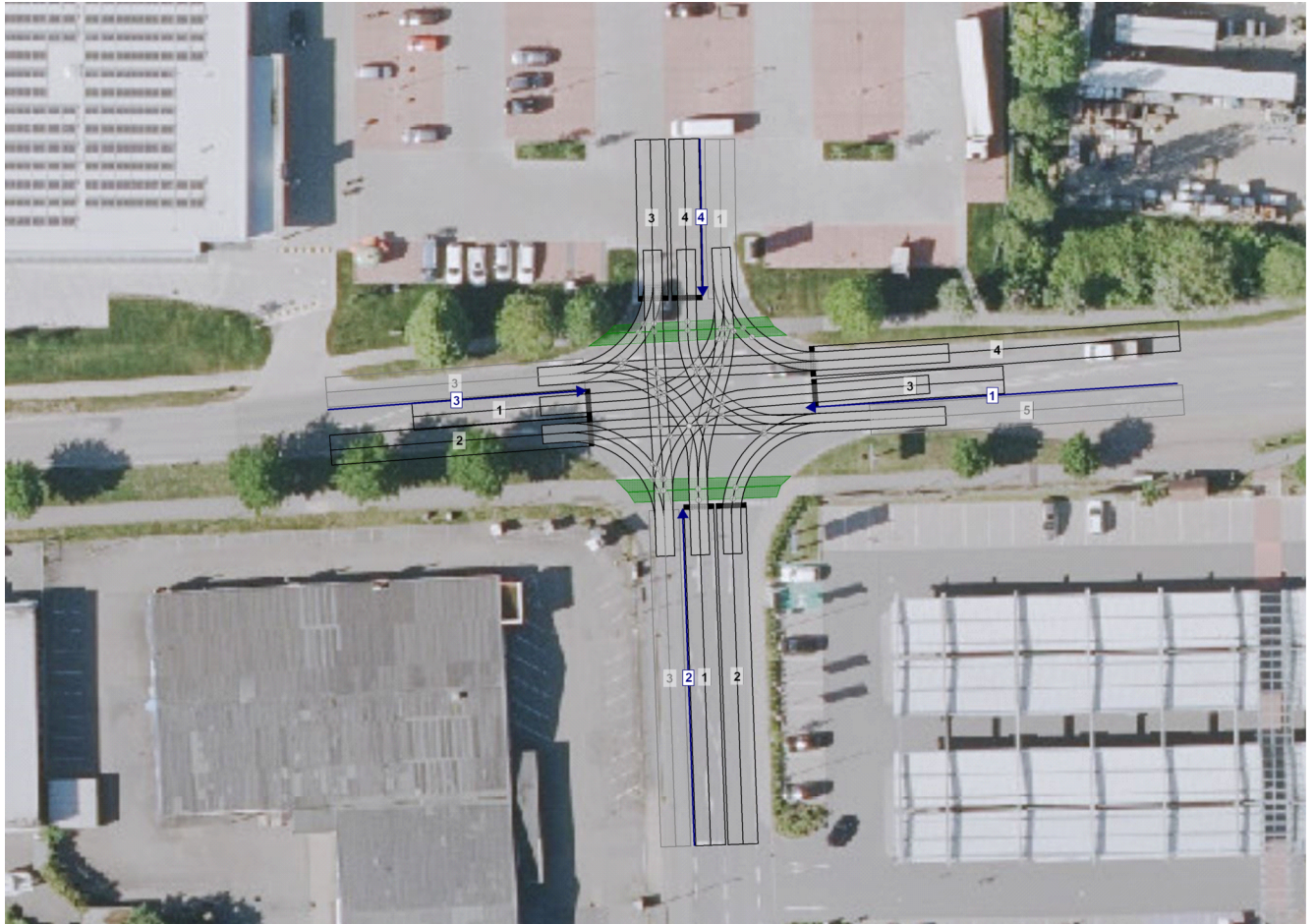
Spitzenstunde 16:00 Uhr: 8%

Spitzenstunde nachmittags [Kfz/h davon Lkw/h]: 141 / 1

Verteilung Quell- und Zielverkehr	QV	ZV
	49%	51%

Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]	69	72
---	-----------	-----------

LISA




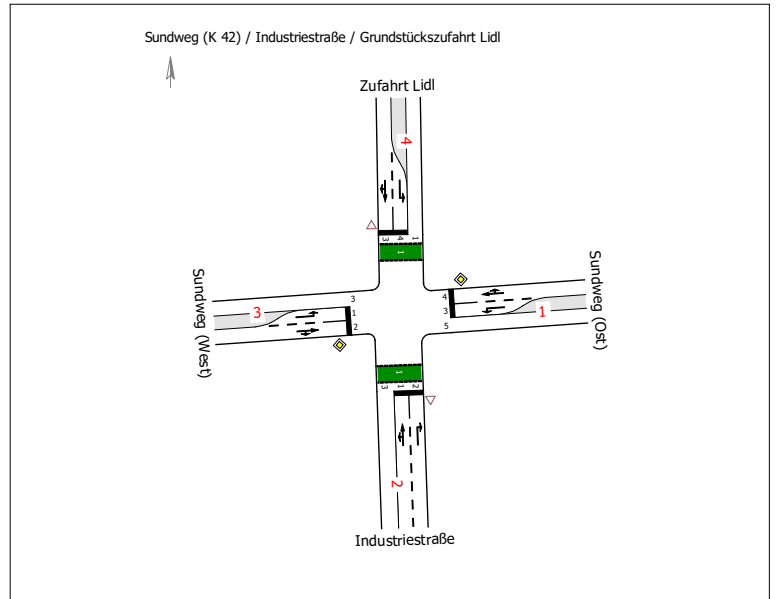
Projekt	Stadt Heiligenhafen - Neubau eines Discountmarktes im Zuge der Industriestraße				
Knotenpunkt	Sundweg (K 42) / Industriestraße / Grundstückszufahrt Lidl				
Auftragsnr.	121.2267	Variante	-	Datum	26.07.2022
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH	Abzeichnung		Anlage	2

Bewertung Knotenpunkt - Analyse 2022

LISA

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

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



Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	G _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	q _p [Fz/h]	f _{KEK} [-]	p ₀ , p _z , p _x [-]	f _{PE} [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	t _w [s]	QSV
3	A	3 → 4	1	45,0	45,5	877,0	877,0	867,5	0,052	336,0	1,000	0,9; 0,9	1,011	822,5	1,0	4,4	A
		3 → 1	2	322,0	329,0	-	1.800,0	1.761,5	0,183	-	-	-	1,022	1.439,5	-	2,5	A
		3 → 2	3	92,0	93,0	1.600,0	1.600,0	1.582,5	0,058	0,0	1,000	-	1,011	1.490,5	1,0	2,4	A
2	B	2 → 3	4	82,0	83,0	355,0	286,0	282,5	0,290	847,5	1,000	-	1,012	200,5	2,0	17,9	B
		2 → 4	5	11,0	11,0	344,5	296,5	296,5	0,037	822,0	-	1,0; 0,8	1,000	285,5	1,0	12,6	B
		2 → 1	6	111,0	112,5	765,5	765,5	755,0	0,147	368,0	1,000	0,9	1,014	644,0	1,0	5,6	A
1	C	1 → 2	7	73,0	74,0	802,5	802,5	791,5	0,092	414,0	1,000	0,9; 0,9	1,014	718,5	1,0	5,0	A
		1 → 3	8	301,0	306,0	-	1.800,0	1.770,0	0,170	-	-	-	1,017	1.469,0	-	2,5	A
		1 → 4	9	35,0	35,5	1.600,0	1.600,0	1.578,0	0,022	0,0	1,000	-	1,014	1.543,0	1,0	2,3	A
4	D	4 → 1	10	42,0	42,0	319,0	226,5	226,5	0,185	926,5	1,000	-	1,000	184,5	1,0	19,5	B
		4 → 2	11	7,0	7,0	331,0	285,0	285,0	0,025	850,5	-	1,0; 0,8	1,000	278,0	1,0	13,0	B
		4 → 3	12	36,0	36,0	813,0	813,0	813,0	0,044	318,5	1,000	1,0	1,000	777,0	1,0	4,6	A
Mischströme																	
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
2	B	-	4+5+6	204,0	206,5	-	668,0	660,0	0,309	-	-	-	1,012	456,0	2,0	7,9	A
1	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
4	D	-	10+11+12	85,0	85,0	-	443,5	443,5	0,192	-	-	-	1,000	358,5	1,0	10,0	B
Gesamt QSV																	B

- q_{Fz} : Fahrzeuge
- q_{PE} : Belastung
- G_{PE} : Grundkapazität
- C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
- x_i : Auslastungsgrad
- q_p : Hauptströme
- f_{KEK} : Abminderungsfaktoren
- p₀, p_z, p_x : Wahrsch. rückstaufreier Zustand
- f_{PE} : Verkehrszusammensetzung
- R : Kapazitätsreserve
- N₉₅, N₉₉ : Staulänge
- t_w : Mittlere Wartezeit

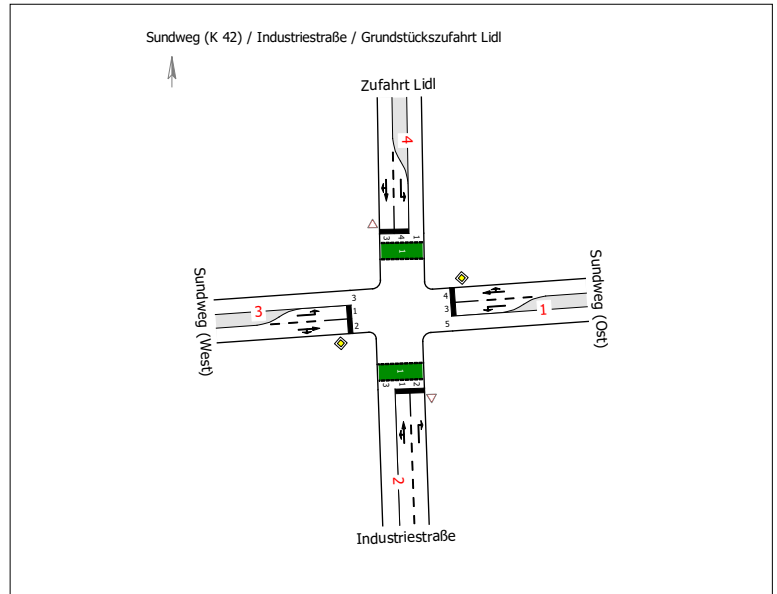
Projekt	Stadt Heiligenhafen - Neubau eines Discountmarktes im Zuge der Industriestraße						
Knotenpunkt	Sundweg (K 42) / Industriestraße / Grundstückszufahrt Lidl						
Auftragsnr.	121.2267	Variante	-	Datum	26.07.2022		
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH	Abzeichnung		Anlage	2.1		

Bewertung Knotenpunkt - PPF 2030

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : PPF 2030

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



Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	G _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	q _p [Fz/h]	f _{kEK} [-]	p ₀ , p _Z , p _X [-]	f _{PE} [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	t _w [s]	QSV
3	A	3 → 4	1	55,0	55,5	867,0	867,0	859,5	0,064	346,0	1,000	0,9; 0,8	1,009	804,5	1,0	4,5	A
		3 → 1	2	322,0	329,5	-	1.800,0	1.759,5	0,183	-	-	-	1,023	1.437,5	-	2,5	A
		3 → 2	3	130,0	130,5	1.600,0	1.600,0	1.593,5	0,082	0,0	1,000	-	1,004	1.463,5	1,0	2,5	A
2	B	2 → 3	4	110,0	111,5	321,0	239,0	235,5	0,467	921,5	1,000	-	1,014	125,5	3,0	28,5	C
		2 → 4	5	12,0	12,0	312,5	253,0	253,0	0,047	891,0	-	1,0; 0,8	1,000	241,0	1,0	14,9	B
		2 → 1	6	144,0	146,0	748,0	748,0	737,5	0,195	387,0	1,000	0,8	1,014	593,5	1,0	6,1	A
1	C	1 → 2	7	103,0	104,0	768,5	768,5	761,0	0,135	452,0	1,000	0,9; 0,8	1,010	658,0	1,0	5,5	A
		1 → 3	8	301,0	306,5	-	1.800,0	1.768,0	0,170	-	-	-	1,018	1.467,0	-	2,5	A
		1 → 4	9	45,0	46,5	1.600,0	1.600,0	1.549,0	0,029	0,0	1,000	-	1,033	1.504,0	1,0	2,4	A
4	D	4 → 1	10	51,0	52,0	279,0	175,0	171,5	0,297	1.024,5	1,000	-	1,020	120,5	2,0	29,8	C
		4 → 2	11	8,0	8,0	294,5	238,5	238,5	0,034	933,5	-	1,0; 0,8	1,000	230,5	1,0	15,6	B
		4 → 3	12	45,0	45,0	808,0	808,0	808,0	0,056	323,5	1,000	0,9	1,000	763,0	1,0	4,7	A
Mischströme																	
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
2	B	-	4+5+6	266,0	269,5	-	554,0	547,0	0,486	-	-	-	1,013	281,0	3,0	12,8	B
1	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
4	D	-	10+11+12	104,0	105,0	-	345,0	341,5	0,304	-	-	-	1,010	237,5	2,0	15,1	B
Gesamt QSV																	C

- q_{Fz} : Fahrzeuge
- q_{PE} : Belastung
- G_{PE} : Grundkapazität
- C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
- x_i : Auslastungsgrad
- q_p : Hauptströme
- f_{kEK} : Abminderungsfaktoren
- p₀, p_Z, p_X : Wahrsch. rückstaufreier Zustand
- f_{PE} : Verkehrszusammensetzung
- R : Kapazitätsreserve
- N₉₅, N₉₉ : Staulänge
- t_w : Mittlere Wartezeit

Projekt	Stadt Heiligenhafen - Neubau eines Discountmarktes im Zuge der Industriestraße						
Knotenpunkt	Sundweg (K 42) / Industriestraße / Grundstückszufahrt Lidl						
Auftragsnr.	121.2267	Variante	-	Datum	26.07.2022		
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH	Abzeichnung		Anlage	2.2		