



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

Stadt Schleswig

**B-Plan Nr. 110**

**Altes Helios Klinikum Schleswig**

**Instandsetzung Bestand**

**und Neubauten**

**Verkehrsgutachten**

Bearbeitungsstand: 24. Februar 2022

**Auftraggeber:**

**FHW Vermögensverwaltung GbR Schleswig**  
Hagener Allee 45  
22926 Ahrensburg

**Verfasser:**

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

**Ansprechpartner:**

i.A. Oliver Titze, Verkehrsplaner  
ppa. Michael Hinz, Dipl.-Ing. (FH)

Projekt-Nr. 121.2290

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>4</b>
1.1	Aufgabenstellung .....	4
1.2	Darstellung der Vorgehensweise .....	6
<b>2</b>	<b>Verkehrsanalyse 2021 .....</b>	<b>7</b>
2.1	Datengrundlage.....	7
2.2	Bemessungsverkehrsstärke MSV, MSV <sub>SV</sub> .....	8
2.3	Bemessungsverkehrsstärke DTV, DTV <sub>SV</sub> .....	9
<b>3</b>	<b>Verkehrsprognose 2030/2040 .....</b>	<b>11</b>
3.1	Allgemeine Verkehrsentwicklung.....	11
3.2	Prognose-Nullfall 2030 .....	13
3.3	Verkehrsaufkommen aus Vorhaben .....	15
3.3.1	Wohnen.....	15
3.3.2	Arztpraxen .....	15
3.3.3	Kindertagesstätte .....	16
3.3.4	Versamlungsstätte .....	16
3.3.5	Büro- und Verwaltungsräume .....	17
3.3.6	Gesamtverkehrsaufkommen des Entwicklungsgebietes .....	17
3.4	Verkehrsverteilung.....	19
3.5	Prognose-Planfall 2030.....	20
<b>4</b>	<b>Nachweis des Verkehrsflusses gemäß RASt 2006 .....</b>	<b>22</b>
4.1	Mühlenredder (K 129) / Schleswiger Werkstätten / Grundstückszufahrt .....	22
4.2	St. Jürgener Straße / Grundstückszufahrt .....	24
<b>5</b>	<b>Nachweis der Leistungsfähigkeit gemäß HBS 2015 .....</b>	<b>25</b>
5.1	Leistungsfähigkeitsberechnung.....	26
5.2	Nachweis der Rückstaulängen .....	27
<b>6</b>	<b>Knotenpunktgestaltung.....</b>	<b>28</b>
6.1	Mühlenredder (K 129) / Schleswiger Werkstätten / Grundstückszufahrt .....	28
6.2	Mühlenredder (K 129) / Grundstückszufahrt.....	28
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Empfehlung .....</b>	<b>29</b>
7.1	Zusammenfassung.....	29
7.2	Empfehlung .....	30

**ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

Abbildung 1.1: Übersichtslageplan.....	4
Abbildung 1.2: Bebauungskonzept (Reinhard Hagemann GmbH, Stand:30.11.2020).....	5
Abbildung 2.1: Analyse 2021 – Erhebungszeitraum.....	7
Abbildung 2.2: Analyse 2021 – Spitzenstunde, morgens .....	8
Abbildung 2.3: Analyse 2021 – Spitzenstunde, nachmittags .....	8
Abbildung 2.4: Analyse 2021 – Durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV, DTV <sub>sv</sub> ) .....	10
Abbildung 3.1: Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung .....	12
Abbildung 3.2: Prognose-Nullfall 2030 – MSV .....	13
Abbildung 3.3: Prognose-Nullfall 2030 – Durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV, DTV <sub>sv</sub> ) .....	14
Abbildung 3.4: Gesamtverkehrsaufkommen aus Vorhaben .....	17
Abbildung 3.5: Fahrzeugklassen gemäß den Empfehlungen für Verkehrserhebungen, EVE 2012.....	18
Abbildung 3.6: Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens – MSV.....	19
Abbildung 3.7: Prognose-Planfall 2030 – MSV .....	20
Abbildung 3.8: Prognose-Planfall 2030 – Durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV, DTV <sub>sv</sub> ).....	21
Abbildung 5.1: Nachweis der Rückstaulänge – Mühlenredder (K 129) .....	27
Abbildung 6.1: Knotenpunktgestaltung – Linksabbiegestreifen .....	28

**TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 2.1: Ermittlung des Umrechnungsfaktors zum DTV, DTV <sub>sv</sub> – Mühlenredder (K 129).....	9
Tabelle 4.1: Nachweis des Verkehrsflusses gemäß RASt 2006 – Mühlenredder (K 129).....	23
Tabelle 4.2: Nachweis des Verkehrsflusses gemäß RASt 2006 – St. Jürgener Straße .....	24
Tabelle 5.1: Zuordnung der Verkehrsanlagen zur QSV .....	25
Tabelle 5.2: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeiten .....	26

**ANLAGENVERZEICHNIS**

**Abschätzung des Verkehrsaufkommens – B-Plan Nr. 110.....Anlage 1**

**Nachweis der Leistungsfähigkeit gemäß HBS 2015 .....**Anlage 2

*Mühlenredder (K 129) / Schleswiger Werkstätten / Grundstückszufahrt – PPF 2030, MSV .....* Anlage 2.1

*Mühlenredder (K 129) / Grundstückszufahrt – PPF 2030, MSV .....* Anlage 2.2

*Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg – Analyse 2021, MSV ...* Anlage 2.3

*Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg – PPF 2030, MSV .....* Anlage 2.4

*Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg – PPF 2030, MSV.....* Anlage 2.5

*St. Jürgener Straße / Grundstückszufahrt – PPF 2030, MSV .....* Anlage 2.6

# 1 Einleitung

## 1.1 Aufgabenstellung

In der Stadt Schleswig sind über den B-Plan Nr. 110 die Instandsetzung des Gebäudebestandes sowie Neubauten auf dem Gelände des alten Helios Klinikums Schleswig geplant. In diesem Zuge sollen Flächen für Büronutzungen, Arztpraxen, Wohnungen, eine Kindertagesstätte sowie ein Versammlungsraum für Veranstaltungen geschaffen werden.

Die verkehrliche Erschließung soll zukünftig über die vorhandene Zufahrt von der *St. Jürgener Straße* und über zwei neue Zufahrten vom *Mühlenredder (K 129)* aus erfolgen.

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. welcher baulichen Maßnahmen erforderlich werden.

Die folgende Abbildung 1.1 zeigt das Entwicklungsgebiet sowie das klassifizierte Straßennetz mit der Lage der Zählstellen der erfolgten Verkehrserhebung in der Stadt Schleswig.

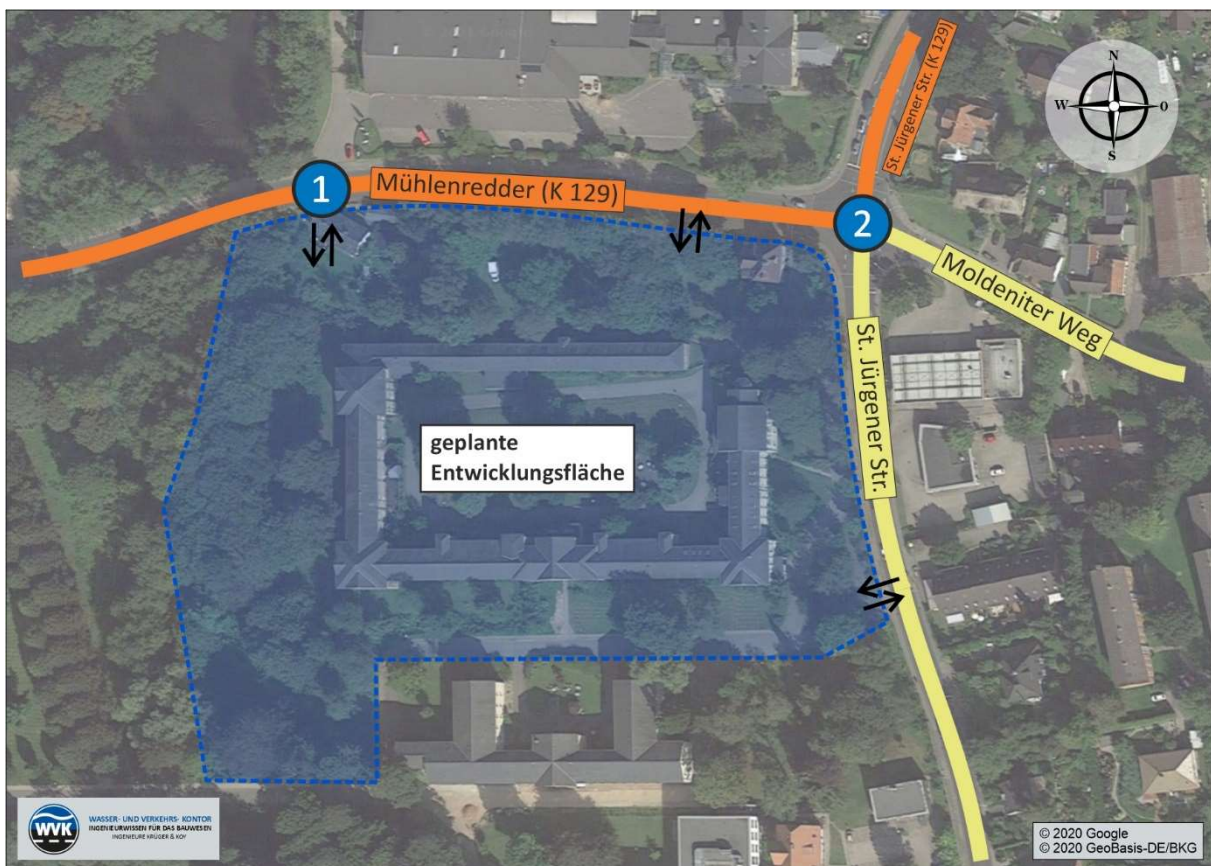
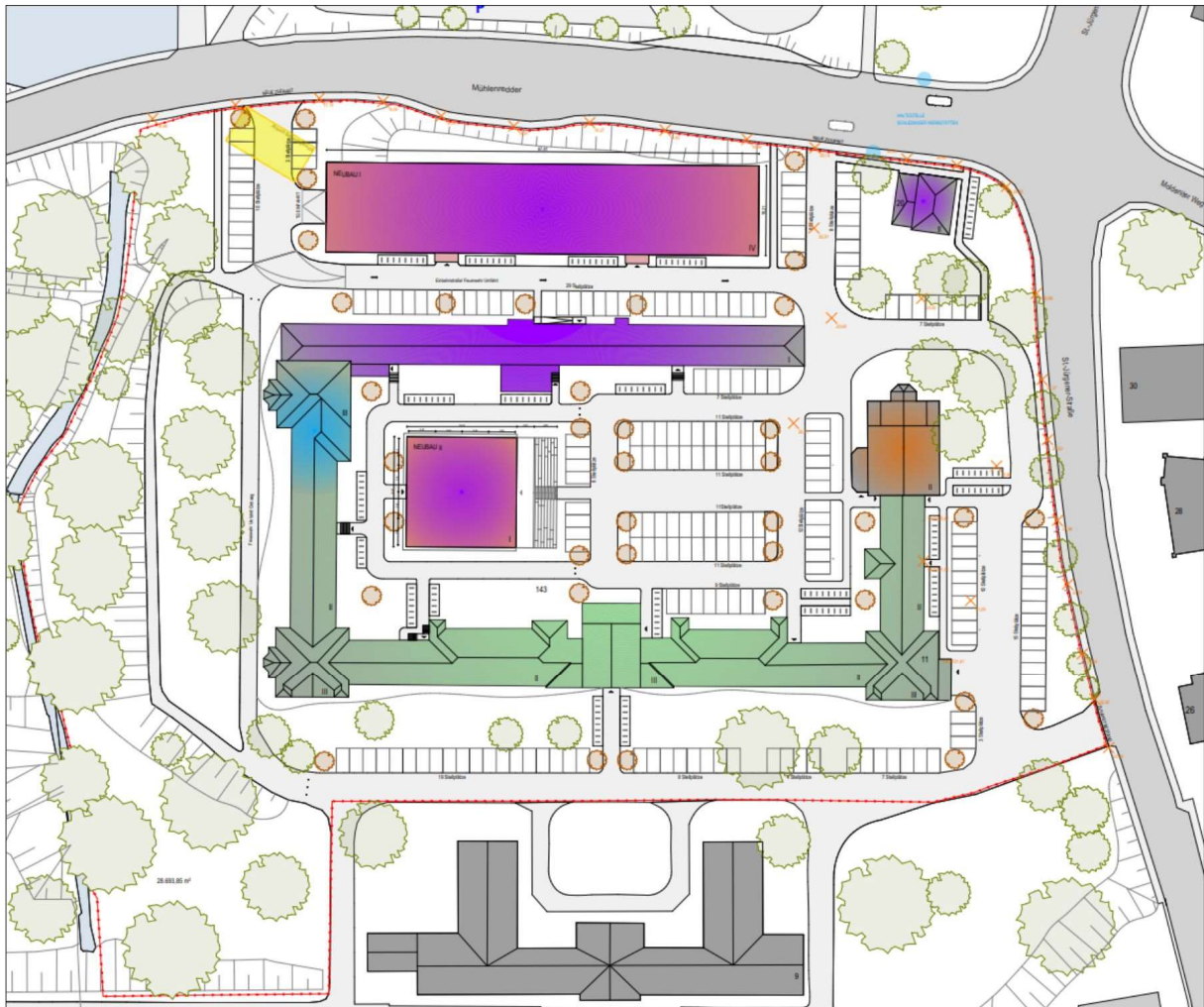


Abbildung 1.1: Übersichtslageplan

In Abbildung 1.2 wird das beabsichtigte Baukonzept des B-Planes Nr. 110 dargestellt.



GRÜN: Dienstleistung / Wohnen, VIOLETT: Dienstleistung, BLAU: Kindertagesstätte, ORANGE: Veranstaltungsraum

*Abbildung 1.2: Baukonzept (Reinhard Hagemann GmbH, Stand:30.11.2020)*

## 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 Eingangsdaten 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 2030 mit Entwicklungsmaßnahme wird das Verkehrsaufkommen des Vorhabens für den Tagesverkehr und die jeweilige Spitzenstunde abgeschätzt. Die Verkehrsverteilung der äußeren Erschließung wird bestimmt und mit dem Prognose-Nullfall überlagert.

Unter Berücksichtigung der Gestaltungsmerkmale nach den *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RASt 2006* [3] wird der Nachweis des Verkehrsflusses überprüft.

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

Anhand der Ergebnisse sind Maßnahmenempfehlungen zur Verkehrsführung aller Verkehrsarten (Kfz, Radfahrer, Fußgänger) auszusprechen und grafisch als Konzeptskizze für die Erschließung darzulegen.

## 2 Verkehrsanalyse 2021

### 2.1 Datengrundlage

Zur Ermittlung des derzeitigen Verkehrsgeschehens wurden am Donnerstag, den 25.11.2021 durch die Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH videoautomatische Verkehrserhebungen an den Knotenpunkten *Mühlenredder (K 129) / Zufahrt Schleswiger Werkstätten* sowie *Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg* gemäß den *Empfehlungen für Verkehrserhebungen, EVE 2012* [4] durchgeführt. Der Zähltag kann als repräsentativer Normalwerktag betrachtet werden, da keine relevanten Beeinflussungen durch Witterung, Verkehrsbehinderungen, Ferienzeit oder Feiertage vorlagen.

Die Verkehrserhebung wurde trotz der Einschränkungen durch die Corona-Pandemie durchgeführt, da ein Großteil der Eindämmungsmaßnahmen bereits aufgehoben wurde und Schulen und Kitas wieder in den Regelbetrieb übergingen.

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 in Abbildung 2.1 als Kraftfahrzeuge (Kfz/8h) und dem anteiligen absoluten Schwerverkehr über 3,5 t (SV/8h) dargestellt.

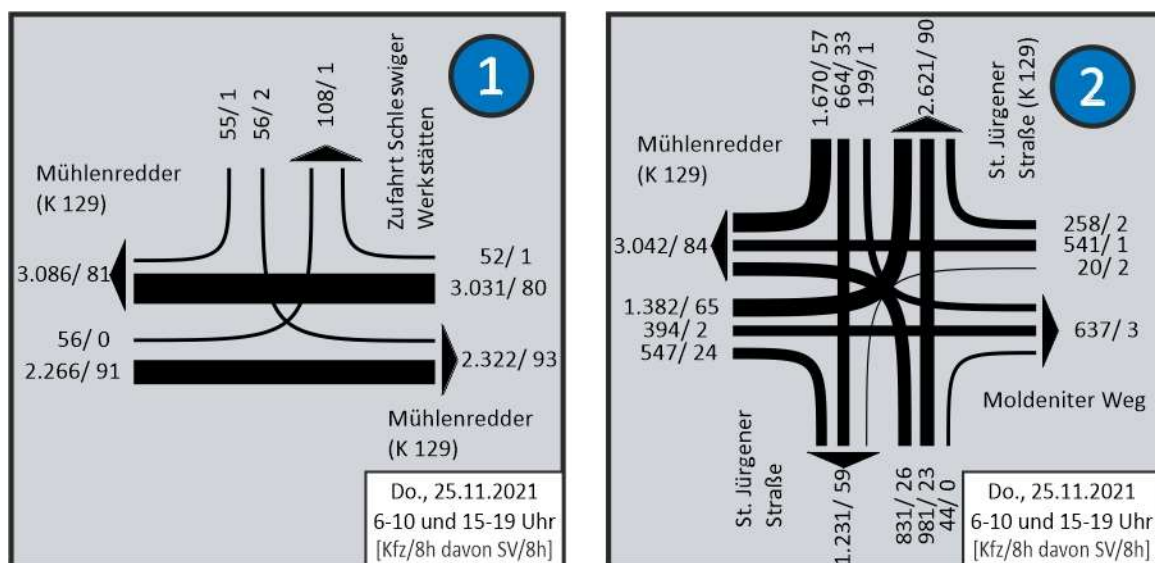


Abbildung 2.1: Analyse 2021 – Erhebungszeitraum

Nachfolgend werden die Belastungen der vormittäglichen Spitzenstunde von 07.15 bis 08.15 Uhr und der nachmittäglichen Spitzenstunde von 15.30 bis 16.30 Uhr als Kraftfahrzeuge (Kfz/h) und dem anteiligen absoluten Schwerverkehr > 3,5 t (SV/h) dargestellt.

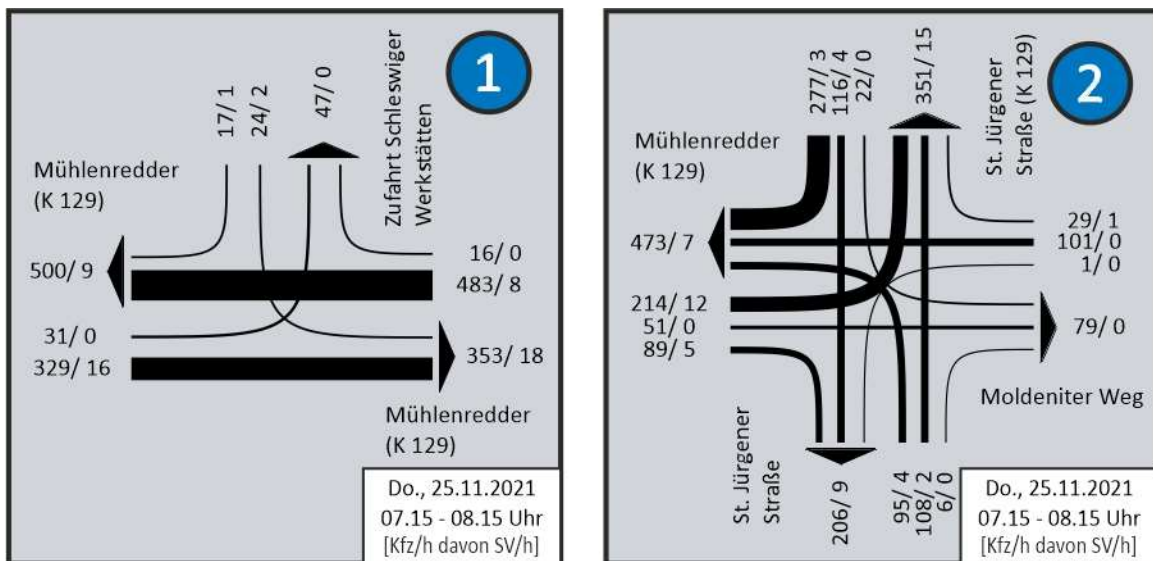


Abbildung 2.2: Analyse 2021 – Spitzenstunde, morgens

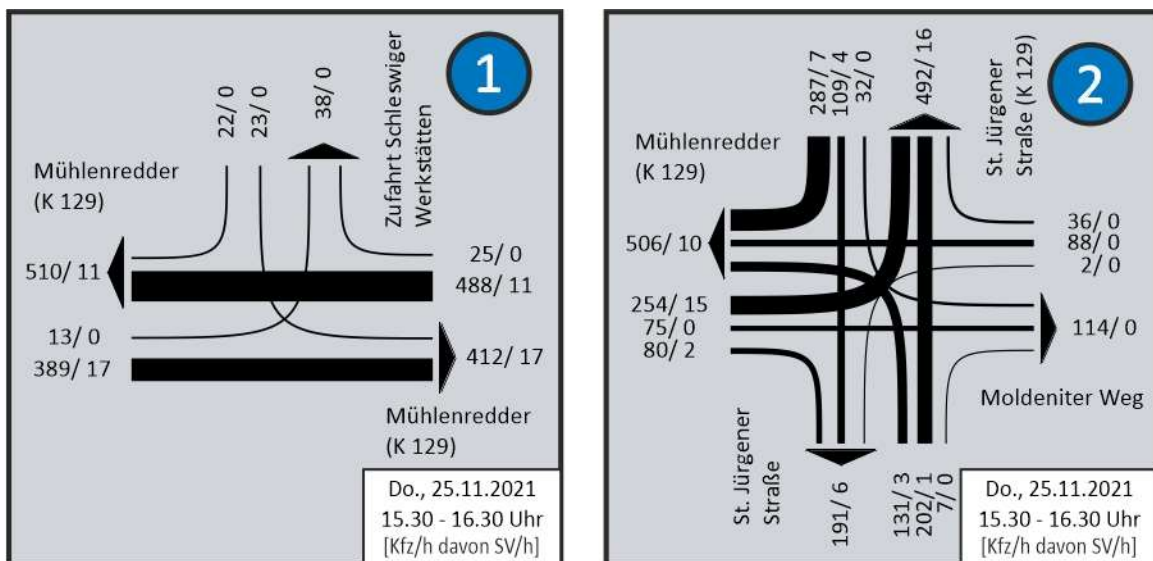


Abbildung 2.3: Analyse 2021 – Spitzenstunde, nachmittags

## 2.2 Bemessungsverkehrsstärke MSV, MSV<sub>sv</sub>

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 bis zu 15 % niedriger aus als die Verkehrsstärken der nachmittäglichen Spitzenstunde. Demnach entspricht der maßgebende Belastungsfall der nachmittäglichen Spitzenstunde von 15.30 bis 16.30 Uhr.




### 2.3 Bemessungsverkehrsstärke DTV, DTV<sub>SV</sub>

Die Analyse-Verkehrszahlen des 8-stündigen Erhebungszeitraumes werden für den *Mühlenredder (K 129)* 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 *Mühlenredder (K 129)* im DTV 9.600 Kfz/24h mit einem Anteil von 250 Lkw/24h. Der Umrechnungsfaktor vom 8-stündigen Erhebungszeitraum auf den DTV ergibt sich somit zu 1,776 für den Kfz-Verkehr und zu 1,437 für den Schwerverkehr (> 3,5 t).

Tabelle 2.1: Ermittlung des Umrechnungsfaktors zum DTV, DTV<sub>SV</sub> – Mühlenredder (K 129)

Hochrechnung einer Kurzzeitzählung innerorts auf die Bemessungsverkehrsstärke gem. HBS 01/09  WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN INGENIEURE KRÜGER & KOY				
Ort:	Stadt Schleswig		Datum:	25.11.2021
Straße:	Mühlenredder (K 129) Querschnitt		Wochentag:	Donnerstag
			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)		TGw1 (Westdeutsche Städte)	
3	Zählergebnisse nach Fahrzeugarten			Fahrzeuggruppe
	Pkw: <b>5.231</b>	Lkw: <b>162</b>	Lz: <b>12</b>	Pkw    Lkw
4	Gezählte Verkehrsstärke der Stundengruppe		$q_{h-Gruppe}$ [Fz-Gruppe/h-Gruppe]	5.231    174
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]	10.379    355
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]	9.590    263
10	Halbmonatsfaktor (Tabelle 2-6)		HM [-]	1,025    1,035
11	DTV aller Tage des Jahres (Gleichung 2-11)		DTV [Kfz/24h]	<b>9.600</b>
			DTV [Fz-Gruppe/24h]	9.350    250

Es bestehen in der Analyse 2021 folgende durchschnittliche Tagesverkehrsstärken (DTV) mit anteiligem Schwerverkehr (DTV<sub>SV</sub>) in den relevanten Streckenabschnitten:



Abbildung 2.4: Analyse 2021 – Durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV, DTV<sub>SV</sub>)

### **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 2040* [5] sowie gemäß der *Bevölkerungsentwicklung in den Kreisen und Kreisfreien Städten Schleswig-Holsteins bis 2030* [6] 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 der Stadt Schleswig ausgehend vom Analysejahr 2021 bis zum Prognosejahr 2030 insgesamt eine Abnahme der Grundbelastung um ca. 3,2 % im Pkw-Verkehr statt.

Im Schwerverkehr wird entsprechend der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030* [7] landesweit von einer Zunahme des Transportaufkommens von 2010 bis 2030 um bis zu 20 % ausgegangen. Bei linearem Entwicklungsansatz entspricht dies ausgehend vom Basisjahr 2021 einer Zunahme um 9,1 % im Schwerverkehr (> 3,5 t).

Für den gesamten Kfz-Verkehr ergibt sich demnach bei einem erhobenen Schwerverkehrsanteil von ca. 2,1 % in der maßgeblichen Stunde der Verkehrsbelastung rechnerisch eine Verkehrsabnahme um ca. 3,0 % bis zum Prognosejahr 2030.

**Für die weiteren Berechnungen wird als Ansatz auf der sicheren Seite eine gleichbleibende Verkehrsbelastung im Kfz-Verkehr, bei einer Zunahme des Schwerverkehrs um 9,1 %, berücksichtigt.**

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

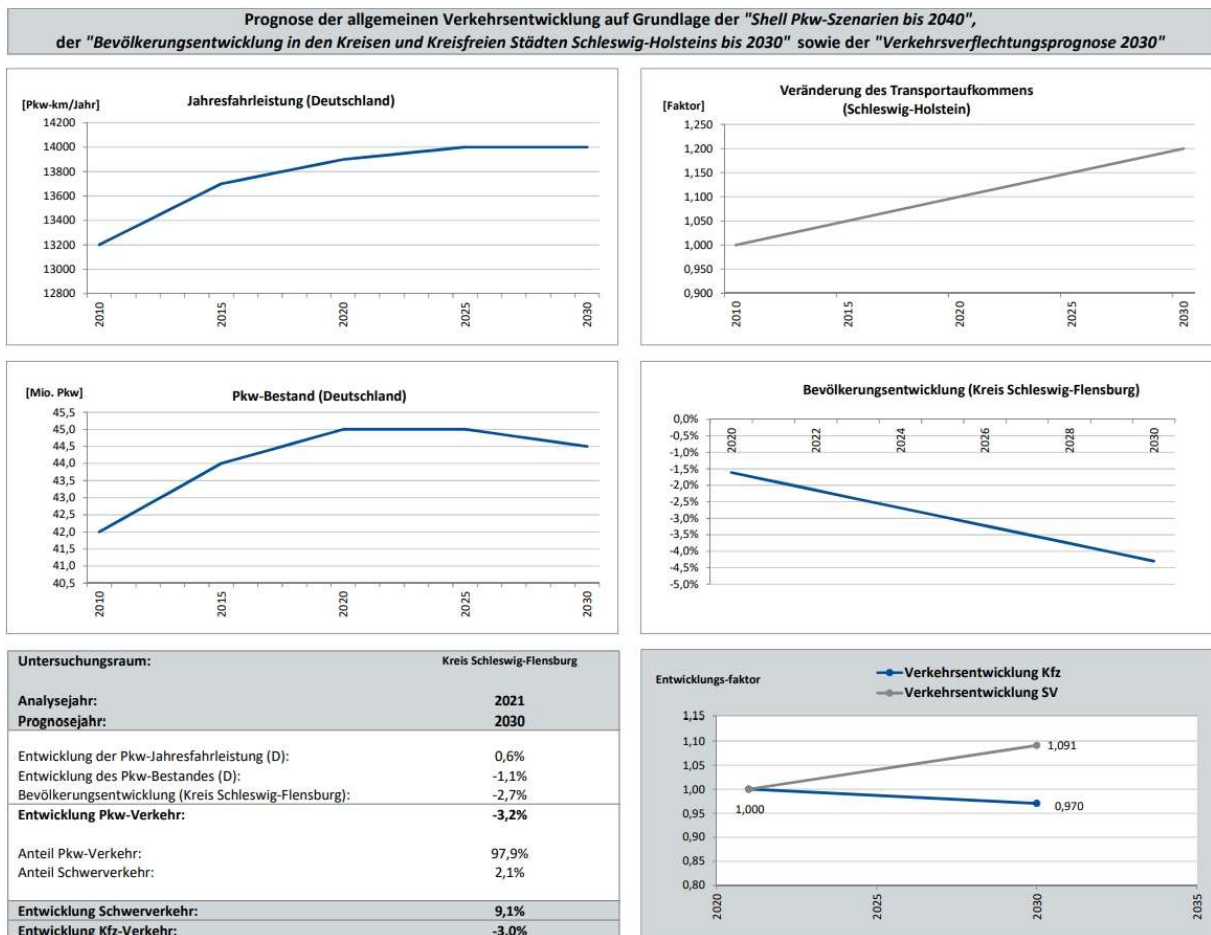


Abbildung 3.1: Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung

### 3.2 Prognose-Nullfall 2030

Der Prognose-Nullfall 2030 (PNF) berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Prognosejahr 2030 gemäß Abschnitt 3.1. Das zusätzliche Verkehrsaufkommen der geplanten Gebietsentwicklung wird an dieser Stelle noch nicht zum Ansatz gebracht.

Die Verkehrsstärken des Prognose-Nullfall 2030 stellen sich am relevanten Erschließungsknotenpunkt folgendermaßen dar:

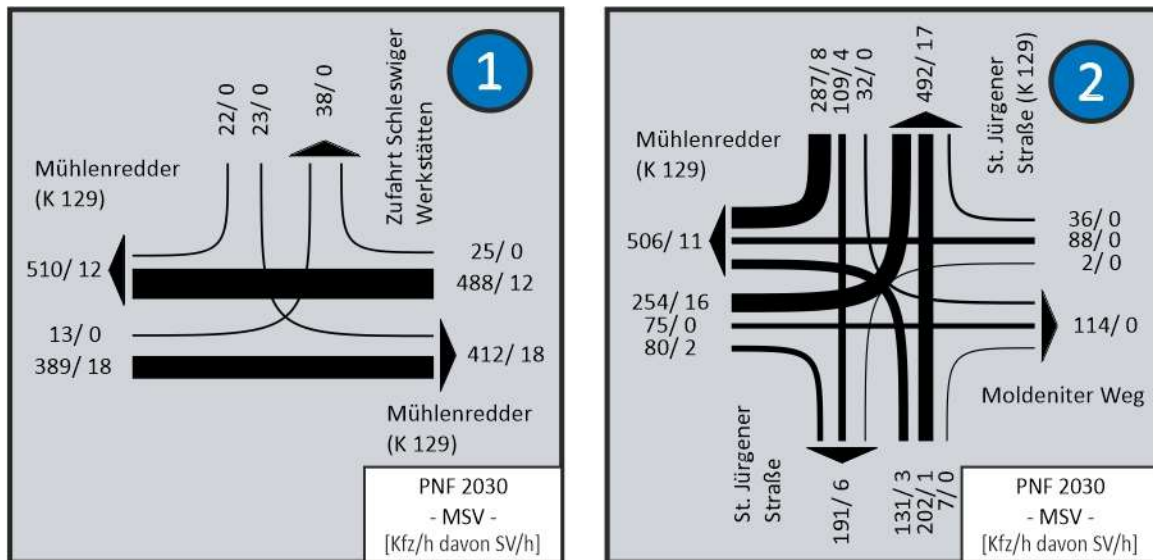


Abbildung 3.2: Prognose-Nullfall 2030 – MSV

Es bestehen im Prognose-Nullfall 2030 folgende durchschnittliche Tagesverkehrsstärken (DTV) mit anteiligem Schwerverkehr (DTV<sub>SV</sub>) in den relevanten Streckenabschnitten:



Abbildung 3.3: Prognose-Nullfall 2030 – Durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV, DTV<sub>SV</sub>)

### 3.3 Verkehrsaufkommen aus Vorhaben

Das Verkehrsaufkommen der geplanten Entwicklungen des B-Planes Nr. 110 berechnet sich gemäß den *Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Ver\_Bau 2021* [8] in Verbindung mit den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [9].

#### 3.3.1 Wohnen

Grundlage für die Berechnung des Verkehrsaufkommens der geplanten Wohnbauentwicklung ist die Anzahl der nach jetzigem Planungsstand angedachten Wohneinheiten von ca. 14 WE. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind der **Anlage 1** zu entnehmen.

Diese Berechnungen ergeben ein minimales Verkehrsaufkommen von 25 Kfz/24h und ein maximales Verkehrsaufkommen von 91 Kfz/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr. Für die nachfolgenden Berechnungen wird der arithmetische Mittelwert unter Beachtung der Spitzenstundenanteile für Bewohnerverkehre von 7 % für die morgendliche Spitzenstunde von 07.15 bis 08.15 Uhr sowie 8 % für die nachmittägliche Spitzenstunde von 15.30 bis 16.30 Uhr (MSV) gemäß den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [9] verwendet.

Es ergeben sich somit folgende zu berücksichtigenden Verkehrsstärken:

- **Tagesverkehr:** 58 Kfz/24h, davon 4 Lkw/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- **morgens:** 4 Kfz/h, davon 0 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- **nachmittags:** 5 Kfz/h, davon 0 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr.

#### 3.3.2 Arztpraxen

Grundlage für die Berechnung des Verkehrsaufkommens der geplanten ca. 8 bis 15 Arztpraxen ist die gesamte Bruttogeschossfläche mit einer nach aktuellem Planungsstand zu berücksichtigender Größe von ca. 3.000 m<sup>2</sup>. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind der **Anlage 1** zu entnehmen.

Diese Berechnungen ergeben ein minimales Verkehrsaufkommen von 687 Kfz/24h und ein maximales Verkehrsaufkommen von 1.695 Kfz/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr. Für die nachfolgenden Berechnungen wird der arithmetische Mittelwert unter Beachtung der Spitzenstundenanteile für Verkehre von Arzthäusern von 7 % für die morgendliche Spitzenstunde von 07.15 bis 08.15 Uhr sowie 10 % für die nachmittägliche Spitzenstunde von 15.30 bis 16.30 Uhr (MSV) gemäß den *Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Ver\_Bau 2021* [8] verwendet.

Es ergeben sich somit folgende zu berücksichtigenden Verkehrsstärken:

- **Tagesverkehr:** 1.192 Kfz/24h, davon 0 Lkw/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- **morgens:** 83 Kfz/h, davon 0 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- **nachmittags:** 119 Kfz/h, davon 0 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr.

### 3.3.3 Kindertagesstätte

Grundlage für die Berechnung des Verkehrsaufkommens der geplanten Kindertagesstätte ist die Anzahl der nach jetzigem Planungsstand angedachten Betreuungsplätze von 180 Kindern. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind der **Anlage 1** zu entnehmen.

Diese Berechnungen ergeben ein minimales Verkehrsaufkommen von 226 Kfz/24h und ein maximales Verkehrsaufkommen von 655 Kfz/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr. Für die nachfolgenden Berechnungen wird der arithmetische Mittelwert unter Beachtung der Spitzenstundenanteile für Hol- und Bringverkehre von Kinderbetreuungsstätten von 18 % für die morgendliche Spitzenstunde von 07.15 bis 08.15 Uhr sowie 12 % für die nachmittägliche Spitzenstunde von 15.30 bis 16.30 Uhr (MSV) gemäß den *Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Ver\_Bau 2021* [8] verwendet.

Es ergeben sich somit folgende zu berücksichtigenden Verkehrsstärken:

- **Tagesverkehr:** 442 Kfz/24h, davon 4 Lkw/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- **morgens:** 80 Kfz/h, davon 1 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- **nachmittags:** 53 Kfz/h, davon 0 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr.

### 3.3.4 Versammlungsstätte

Grundlage für die Berechnung des Verkehrsaufkommens der geplanten Versammlungsstätte ist die Anzahl von derzeit angedachten 160 Sitzplätzen sowie die Bruttogeschossfläche von 600 m<sup>2</sup>. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind der **Anlage 1** zu entnehmen.

Diese Berechnungen ergeben ein minimales Verkehrsaufkommen von 97 Kfz/24h und ein maximales Verkehrsaufkommen von 256 Kfz/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr. Für die nachfolgenden Berechnungen wird der arithmetische Mittelwert unter Beachtung der Spitzenstundenanteile für Besucherverkehre von 0 % für die morgendliche Spitzenstunde von 07.15 bis 08.15 Uhr sowie 7 % für die nachmittägliche Spitzenstunde von 15.30 bis 16.30 Uhr (MSV) gemäß den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [9] verwendet.

Es ergeben sich somit folgende zu berücksichtigenden Verkehrsstärken:

- **Tagesverkehr:** 178 Kfz/24h, davon 10 Lkw/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- **morgens:** 0 Kfz/h, davon 0 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- **nachmittags:** 12 Kfz/h, davon 1 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr.



### 3.3.5 Büro- und Verwaltungsräume

Grundlage für die Berechnung des Verkehrsaufkommens der Büro- und Verwaltungsräume ist die Bruttogeschossfläche mit einer nach aktuellem Planungsstand zu berücksichtigenden Größe von ca. 10.000 m<sup>2</sup>. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind der **Anlage 1** zu entnehmen.

Diese Berechnungen ergeben ein minimales Verkehrsaufkommen von 579 Kfz/24h und ein maximales Verkehrsaufkommen von 1.767 Kfz/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr. Für die nachfolgenden Berechnungen wird der arithmetische Mittelwert unter Beachtung der Spitzenstundenanteile für Berufsverkehre von 14 % für die morgendliche Spitzenstunde von 07.15 bis 08.15 Uhr sowie 5 % für die nachmittägliche Spitzenstunde von 15.30 bis 16.30 Uhr (MSV) gemäß den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [9] verwendet.

Es ergeben sich somit folgende zu berücksichtigenden Verkehrsstärken:

- **Tagesverkehr:** 1.174 Kfz/24h, davon 50 Lkw/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- **morgens:** 164 Kfz/h, davon 7 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- **nachmittags:** 59 Kfz/h, davon 0 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr.

### 3.3.6 Gesamtverkehrsaufkommen des Entwicklungsgebietes

In der nachfolgenden Abbildung 3.4 werden die abgeschätzten Verkehrsaufkommen der einzelnen Entwicklungsvorhaben aufgeführt und zu einem Gesamtverkehrsaufkommen des Entwicklungsgebietes summiert.


Abschätzung des Verkehrsaufkommens		 <b>WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR</b> INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN INGENIEURE KRÜGER & KOY	
entsprechend der "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen", FGSV sowie Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Ver_Bau, 2021), Bosserhoff			
Gesamtverkehrsaufkommen [Kfz/h davon Lkw/h bzw. Kfz/24h davon Lkw/24h]:			
Vorhaben	arithmetischer Tagesmittelwert	morgendliche Spitzenstunde 7.15 - 8.15 Uhr	nachmittägliche Spitzenstunde 15.30 - 16.30 Uhr
Wohnen (14 WE)	58 / 4	4 / 0	5 / 0
Arztpraxen	1.192 / 0	83 / 0	119 / 0
KITA	442 / 4	80 / 1	53 / 0
Versammlungsstätte	178 / 10	0 / 0	12 / 1
Büro und Verwaltungsräume	1.174 / 50	164 / 7	59 / 3
<b>Gesamtverkehrsaufkommen</b>	<b>3.044 / 68</b>	<b>331 / 8</b>	<b>248 / 4</b>

Abbildung 3.4: Gesamtverkehrsaufkommen aus Vorhaben

Hinweise zum Schwerverkehr:

Entsprechend der *Empfehlungen für Verkehrserhebungen, EVE 2012* [4] sind im erhobenen Schwerverkehr alle Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,5 t enthalten, wobei sich diese Fahrzeuggruppe aus Lkw, Last- und Sattelzügen sowie Bussen zusammensetzt.

Der aus dem Vorhaben resultierende Schwerverkehr berücksichtigt neben Lkw, Last- und Sattelzügen zusätzlich Lieferfahrzeuge, wodurch per Definition der Güterverkehr abgebildet wird. Weitere Differenzierungen werden im Berechnungsverfahren nicht vorgenommen.

Durch die Addition der erhobenen und abgeschätzten Schwerverkehrs- bzw. Güterverkehrsaufkommen wird aufgrund der zusätzlichen Berücksichtigung der Lieferfahrzeuge der Schwerverkehr tendenziell übergewichtet und folglich der Ansatz auf der sicheren Seite verfolgt.

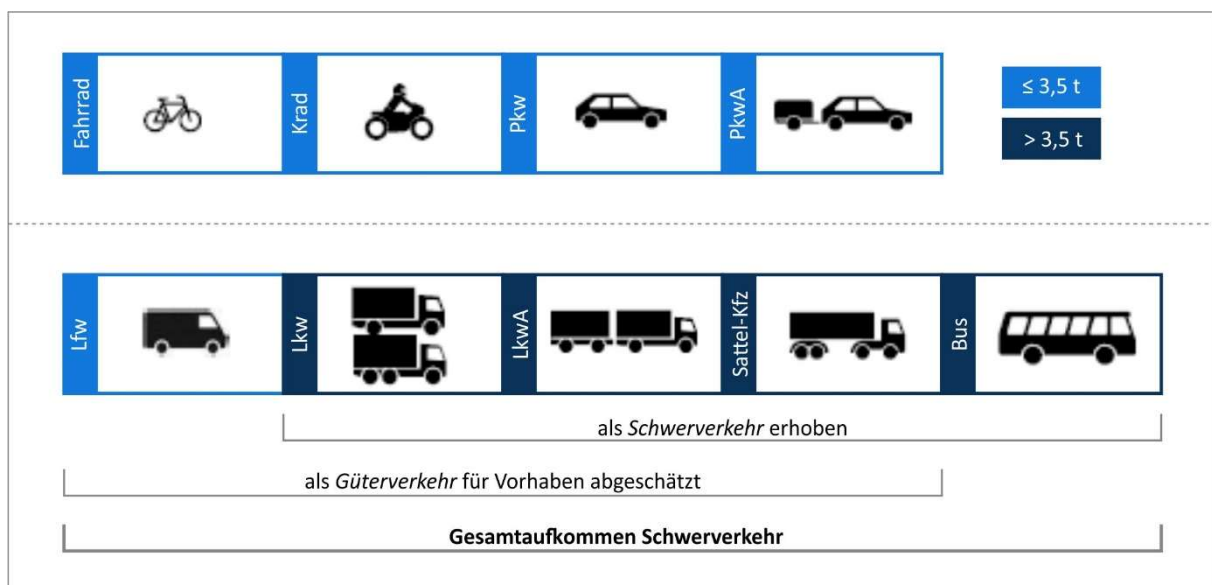


Abbildung 3.5: Fahrzeugklassen gemäß den Empfehlungen für Verkehrserhebungen, EVE 2012

### 3.4 Verkehrsverteilung

Das Verkehrsaufkommen der geplanten Entwicklungsvorhaben des B-Planes Nr. 110 wird vollständig als Neuverkehr angesetzt. Unter Berücksichtigung der bestehenden Verkehrsstärken an den bemessungsrelevanten Erschließungsknotenpunkten stellt sich die Verkehrsverteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens folgendermaßen dar:

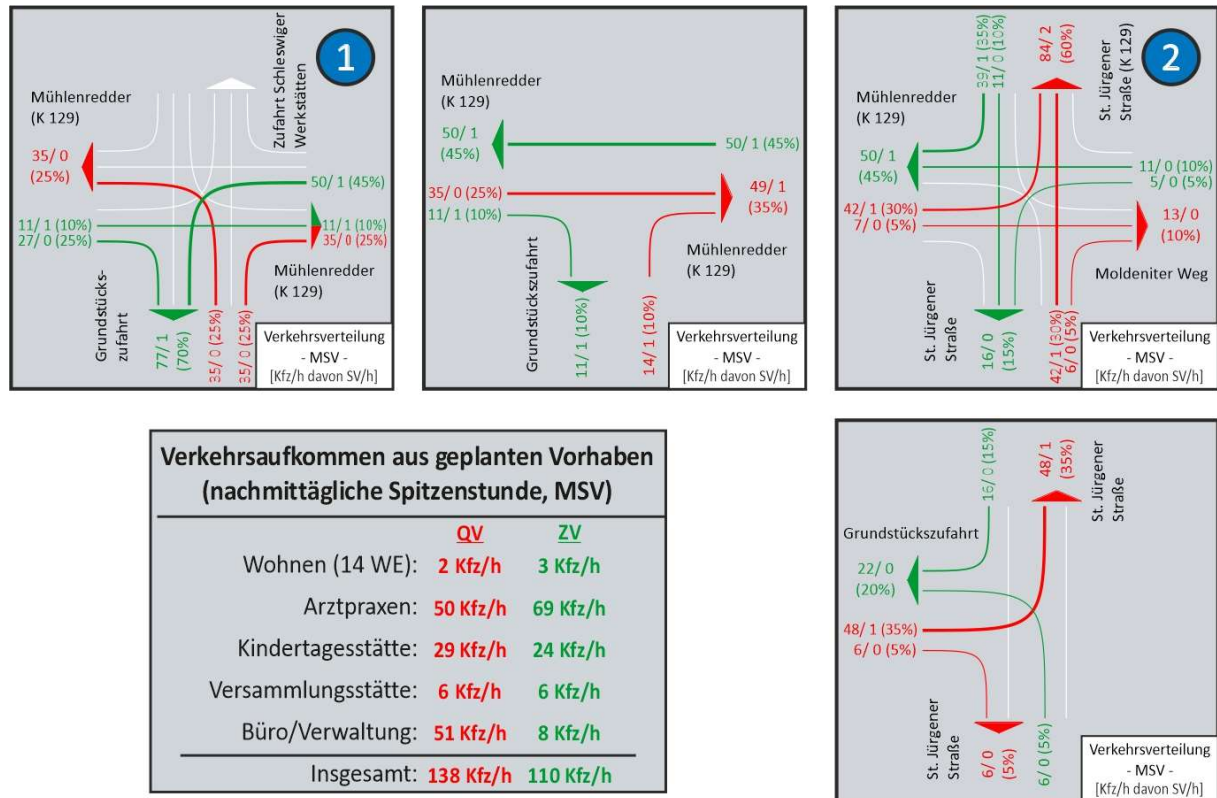


Abbildung 3.6: Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens – MSV

### 3.5 Prognose-Planfall 2030

Der Prognose-Planfall 2030 (PPF) berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Prognosejahr 2030 gemäß Abschnitt 3.1. Des Weiteren wird das unter Abschnitt 3.3 und Abschnitt 3.4 aufgeführte zusätzliche Verkehrsaufkommen der geplanten Wohnbauentwicklung angesetzt.

Es ergeben sich somit folgende Bemessungsverkehrsstärken MSV für den Prognose-Planfall 2030 an bemessungsrelevanten Knotenpunkten:

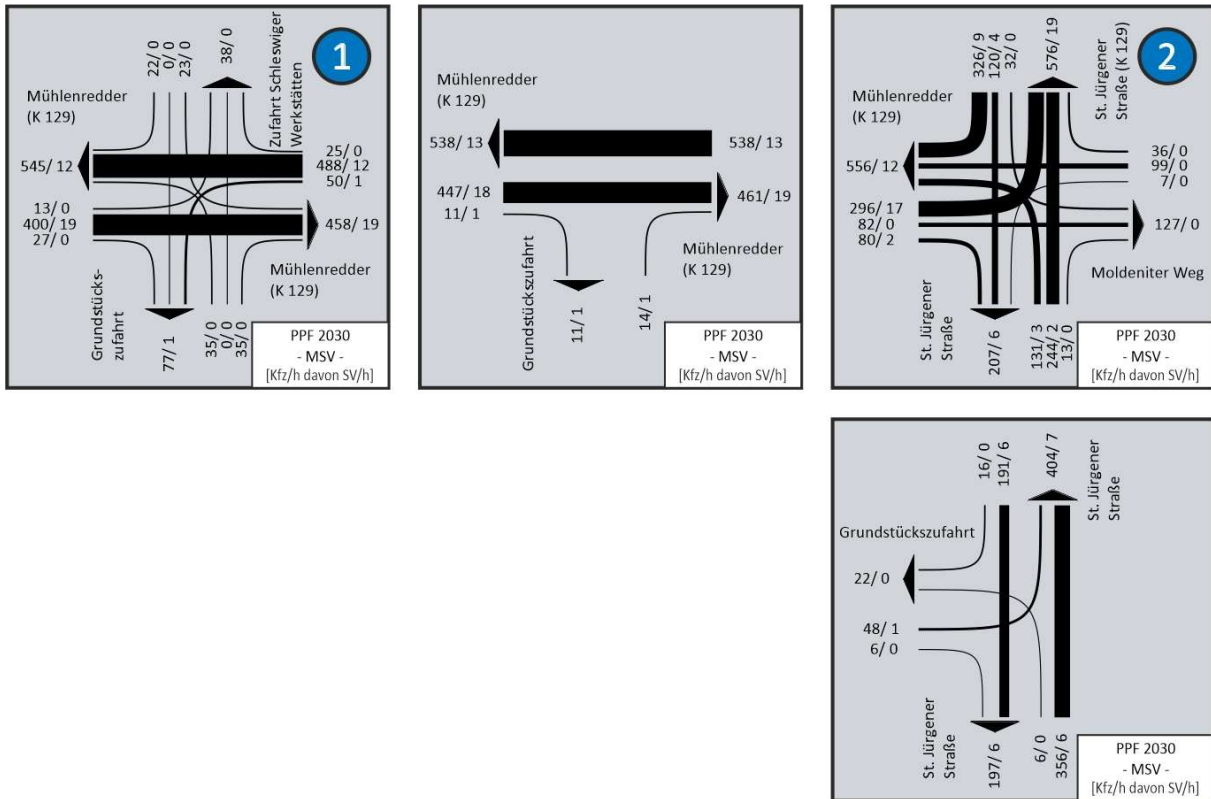


Abbildung 3.7: Prognose-Planfall 2030 – MSV

Es bestehen im Prognose-Planfall 2030 folgende durchschnittliche Tagesverkehrsstärken (DTV) mit anteiligem Schwerverkehr (DTV<sub>SV</sub>) in den relevanten Streckenabschnitten:

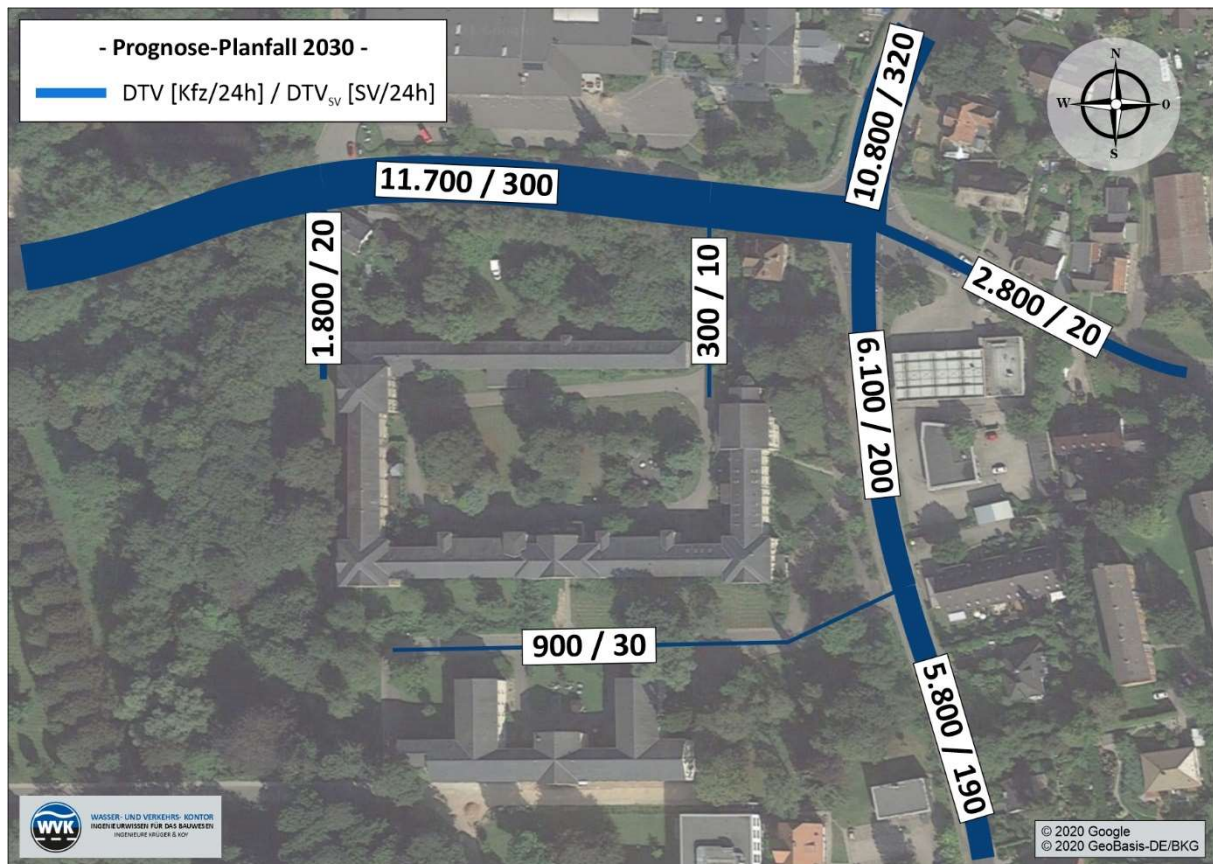


Abbildung 3.8: Prognose-Planfall 2030 – Durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV, DTV<sub>SV</sub>)

## **4 Nachweis des Verkehrsflusses gemäß RASt 2006**

Um der Leichtigkeit des Verkehrsflusses auf Hauptverkehrsstraßen im Vorfeld oder innerhalb bebauter Gebiete ausreichend Sorge zu tragen, ist ein behinderungsarmes Abbiegen aus der Hauptverkehrsstraße in Erschließungsstraßen und stärker befahrene Grundstückzufahrten anzustreben.

Die Überprüfung für die Anbindung der geplanten Entwicklungsvorhaben am Standort des alten Helios Klinikums über zwei Grundstückszufahrten im Zuge des *Mühlenredder (K 129)* sowie über die bestehende Grundstückszufahrt zur *St. Jürgener Straße* an das übergeordnete Straßennetz erfolgt anhand der *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RASt 2006* [9]. Als Eingangsparameter gehen hierbei der Charakter der Hauptverkehrsstraße (angebaut/anbaufrei), die Verkehrsstärke des Hauptstromes aus dem links abgelenkt wird sowie die Anzahl der Linksabbieger der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke (MSV) ein.

### **4.1 Mühlenredder (K 129) / Schleswiger Werkstätten / Grundstückszufahrt**

Der *Mühlenredder (K 129)*, einzustufen als angebaute Hauptverkehrsstraße, weist am geplanten Kreuzungsbereich im Prognose-Planfall 2030 eine Verkehrsstärke des Hauptstromes (MSV) aus östlicher Richtung von 563 Kfz/h auf. Die Anzahl der ermittelten Linksabbieger beträgt 50 Kfz/h.

Ausgehend von den oben genannten Eingangsparametern ergibt sich gemäß der *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RASt 2006* [9], dass zum Gewährleisten einer ausreichenden Leichtigkeit des Verkehrsflusses im Zuge des *Mühlenredder (K 129)* bauliche Maßnahmen in Form eines Aufstellbereiches erforderlich werden. Aufgrund dessen, dass die Anzahl der Linksabbieger von 50 Kfz/h im Grenzbereich zur nächsthöheren Ausbaustufe zum Linksabbiegestreifen liegt, wird empfohlen am Erschließungsknotenpunkt einen Linksabbiegestreifen einzurichten. Diese Maßnahme bildet auch im Hinblick eines möglichen Rückstaus zum lichtsignalisierten Knotenpunkt *Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129)* einen Ansatz auf der sicheren Seite.

Tabelle 4.1: Nachweis des Verkehrsflusses gemäß RAST 2006 – Mühlenredder (K 129)


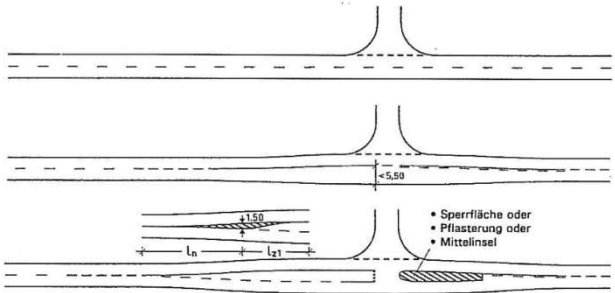
gemäß der Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06)								
Einsatzbereiche für Linksabbiegestreifen und Aufstellbereiche an zweistreifigen Fahrbahnen und an Fahrbahnen mit Zwischenbreiten								
	Stärke der Linksabbieger $q_L$ (Kfz/h)	Verkehrsstärke des Hauptstroms MSV [Kfz/h]						
		100	200	300	400	500	600 >600	
<b>Angebaute Hauptverkehrsstraße</b>	> 50							
	20 ... 50					X		
	< 20							
<b>Anbaufreie Hauptverkehrsstraße</b>	> 50							
	20 ... 50							
	< 20							
→		<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></div> keine bauliche Maßnahme						
		<div style="background-color: #cccccc; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></div> Aufstellbereich						
		<div style="background-color: #808080; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></div> Linksabbiegestreifen						

### 4.2 St. Jürgener Straße / Grundstückszufahrt

Die St. Jürgener Straße, einzustufen als angebaute Hauptverkehrsstraße, weist am geplanten Einmündungsbereich im Prognose-Planfall 2030 eine Verkehrsstärke des Hauptstromes (MSV) aus südlicher Richtung von 362 Kfz/h auf. Die Anzahl der ermittelten Linksabbieger beträgt 6 Kfz/h.

Ausgehend von den oben genannten Eingangsparametern ergibt sich gemäß der *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RASt 2006* [9], dass zum Gewährleisten einer ausreichenden Leichtigkeit des Verkehrsflusses im Zuge der St. Jürgener Straße keine baulichen Maßnahmen erforderlich werden.

Tabelle 4.2: Nachweis des Verkehrsflusses gemäß RASt 2006 – St. Jürgener Straße

		Stärke der Linksabbieger qL (Kfz/h)	Verkehrsstärke des Hauptstroms MSV [Kfz/h]						
			100	200	300	400	500	600	>600
<b>Angebaute Hauptverkehrsstraße</b>	> 50								
	20 ... 50								
	< 20				X				
<b>Anbaufreie Hauptverkehrsstraße</b>	> 50								
	20 ... 50								
	< 20								
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; margin-right: 5px;"></div> <div>keine bauliche Maßnahme</div> </div>								
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: #cccccc; width: 30px; height: 20px; margin-right: 5px;"></div> <div>Aufstellbereich</div> </div>								
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: #666666; width: 30px; height: 20px; margin-right: 5px;"></div> <div>Linksabbiegestreifen</div> </div>								



## 5 Nachweis der Leistungsfähigkeit gemäß HBS 2015

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit erfolgt nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [1]. Entsprechend des Handbuches 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 5.1: Zuordnung der Verkehrsanlagen zur QSV

QSV	mittlere Wartezeit $t_w$ [s]	
	mit Lichtsignalanlage	ohne Lichtsignalanlage
A	$\leq 20$	$\leq 10$
B	$\leq 35$	$\leq 20$
C	$\leq 50$	$\leq 30$
D	$\leq 70$	$\leq 45$
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  $\leq 45$  s bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und  $\leq 70$  s mit Lichtsignalanlage als höchstens zulässige Verkehrsqualität angestrebt werden. Die Qualitätsstufen „QSV E“ und „QSV F“ sind ein Indikator für eine nicht vorhandene Leistungsfähigkeit.

## 5.1 Leistungsfähigkeitsberechnung

Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind die ermittelten Bemessungsverkehrsstärken der Analyse 2021, des Prognose-Nullfalls 2030 sowie des Prognose-Planfalls 2030. Die Berechnung wird für die bemessungsrelevanten Knotenpunkte *Mühlenredder (K 129) / Zufahrt Schleswiger Werkstätten / Grundstückszufahrt*, *Mühlenredder (K 129) / Grundstückszufahrt* mit einer Rechts-rein-Rechts-raus-Regelung, *Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg* sowie *St. Jürgener Straße / Grundstückszufahrt* durchgeführt.

Die folgende Tabelle 5.2 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.

Tabelle 5.2: 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
<b>Mühlenredder (K 129) / Zufahrt Schleswiger Werkstätten / Grundstückszufahrt</b>								
PPF 2030 MSV	vorfahrtgeregelt mit L-Streifen	Linkseinbieger aus Grundstückszufahrt	16,3	14	1	6	B	2.1
<b>Mühlenredder (K 129) / Grundstückszufahrt</b>								
PPF 2030 MSV	vorfahrtgeregelt rechts rein/ rechts raus	Rechtseinbieger aus Grundstückszufahrt	4,2	2	1	6	A	2.2
<b>Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg</b>								
Analyse 2021 MSV	lichtsignalisiert	Mischfahrstreifen aus östlichem Moldeniter Weg	40,2	43	7	39	C	2.3
PNF 2030 MSV	lichtsignalisiert	Mischfahrstreifen aus östlichem Moldeniter Weg	40,2	43	7	39	C	2.4
PPF 2030 MSV	lichtsignalisiert	Mischfahrstreifen aus östlichem Moldeniter Weg	41,5	48	7	43	C	2.5
<b>St. Jürgener Straße / Grundstückszufahrt</b>								
PPF 2030 MSV	vorfahrtgeregelt	Linkseinbieger aus Grundstückszufahrt	7,7	9	1	6	A	2.6

Es zeigt sich, dass die Knotenpunkte der äußeren Erschließung in der Lage sind, die Verkehre des Prognose-Planfall 2030 mit einer sehr guten bis guten Qualitätsstufe „QSV A“ bzw. „QSV B“ des Verkehrsablaufes langfristig leistungsfähig abzuwickeln.

Der lichtsignalisierte Knotenpunkt *Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg* weist in der Analyse 2021 eine befriedigende Qualitätsstufe „QSV C“ des Verkehrsablaufes auf. Nach der Entwicklung der Vorhaben des B-Planes Nr. 110 wird im Prognose-Planfall 2030 weiterhin die Qualitätsstufe „QSV C“ des Verkehrsablaufes erreicht, wodurch der Knotenpunkt in der Lage ist die zukünftigen Verkehre langfristig leistungsfähig abzuwickeln. Die Freigabezeiten wurden hierbei durch Verkehrsbeobachtungen erfasst und geringfügig an den zukünftigen Bedarf angepasst. Es bestehen darüber hinaus weitere Kapazitätsreserven.

## 5.2 Nachweis der Rückstaulängen

In der nachfolgenden Abbildung 5.1 werden die rechnerischen Rückstaulängen des Knotenpunktes *Mühlenredder (K 129)* am lichtsignalisierten Knotenpunkt *Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg* nach Rotende sowie nach Grünende dargestellt. Zweckmäßig ist hierbei den möglichen Überstauungsgrad der östlichen Grundstückszufahrt des B-Planes Nr. 110 an den *Mühlenredder (K 129)* während der maßgebenden Bemessungsverkehrsstärke MSV festzustellen.

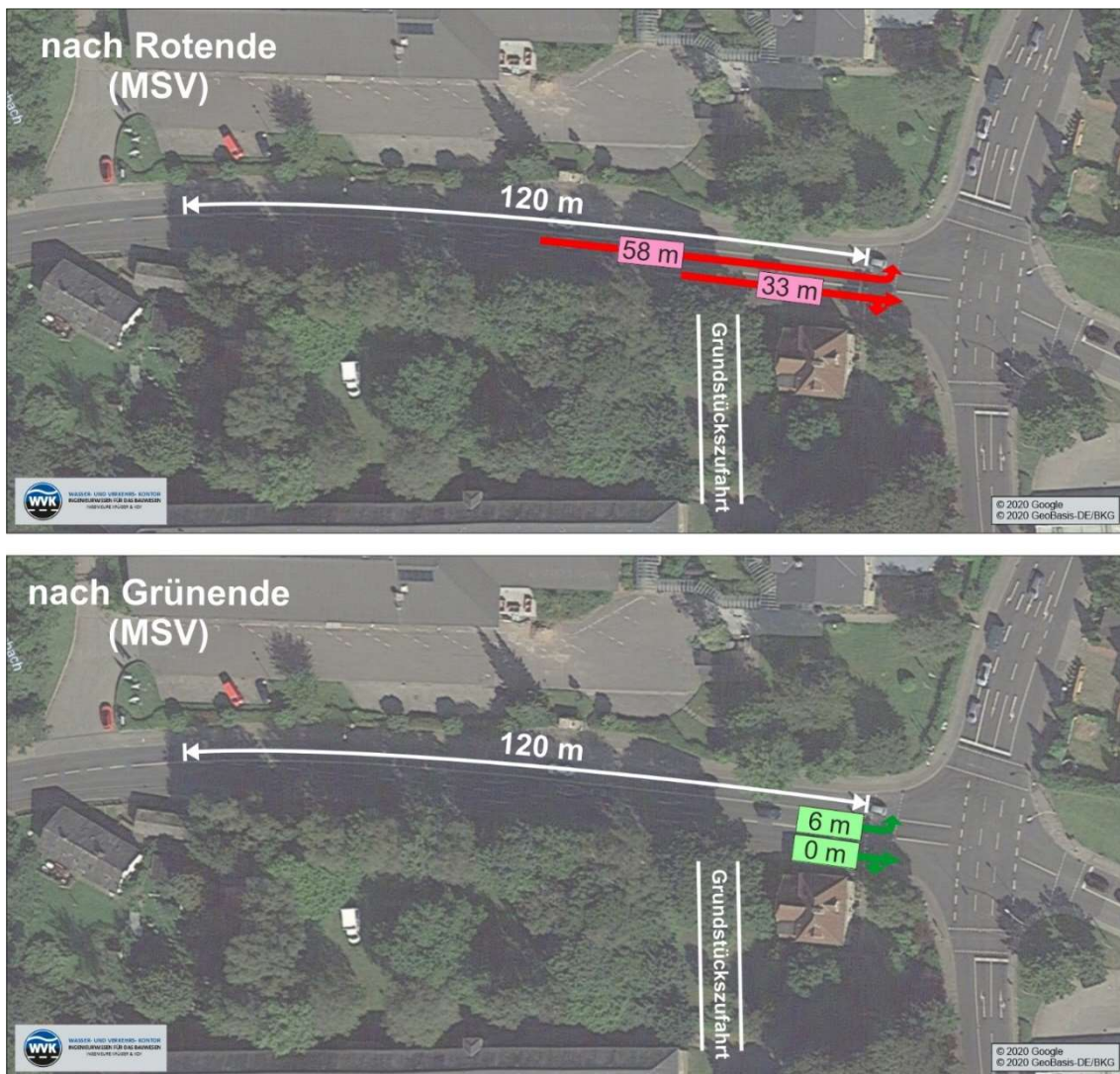


Abbildung 5.1: Nachweis der Rückstaulänge – Mühlenredder (K 129)

Es zeigt sich, dass die geplante östliche Grundstückszufahrt während eines Umlaufes in der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke (MSV) zum Ende der Rotphase überstaut wird. Dieser Rückstau löst sich jedoch nach der Grünfreigabe nahezu auf, so dass ein behinderungsarmes Rechtseinbiegen aus der Grundstückszufahrt in den *Mühlenredder (K 129)* sichergestellt wird.

Andernfalls setzt sich bei einer Stauentwicklung automatisch das kooperierende Fahren ein, wodurch die Verkehre der Hauptrichtung den einbiegenden Verkehren entsprechend Vorrang gewähren, um sich in die Fahrzeugschlange einzuordnen.

## 6 Knotenpunktgestaltung

### 6.1 Mühlenredder (K 129) / Schleswiger Werkstätten / Grundstückszufahrt

Die in Abschnitt 4.1 erfolgte Beurteilung gemäß dem Regelwerk ergab, dass zum behinderungsarmen Abbiegen am geplanten Erschließungsknotenpunkt des B-Planes Nr. 110 im Zuge des *Mühlenredder (K 129)* gemäß der *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RASt 2006* [3] die bauliche Installation eines Linksabbiegestreifens erforderlich wird. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten kann der Knotenpunkt als vorfahrtgeregelte Kreuzung ohne Lichtsignalanlage mit beidseitigen Linksabbiegestreifen gestalten werden. Zweckmäßig ist hierbei eine zur Grundstückszufahrt der *Schleswiger Werkstätten* gegenüberliegende Anbindung des B-Planes Nr. 110 an das übergeordnete Straßennetz. Die Bemaßungen der Linksabbiegestreifen sind gemäß der *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RASt 2006* [3] zu berücksichtigen. Die Einhaltung der Sichtdreiecke ist in der weiteren Entwurfsplanung sicherzustellen.

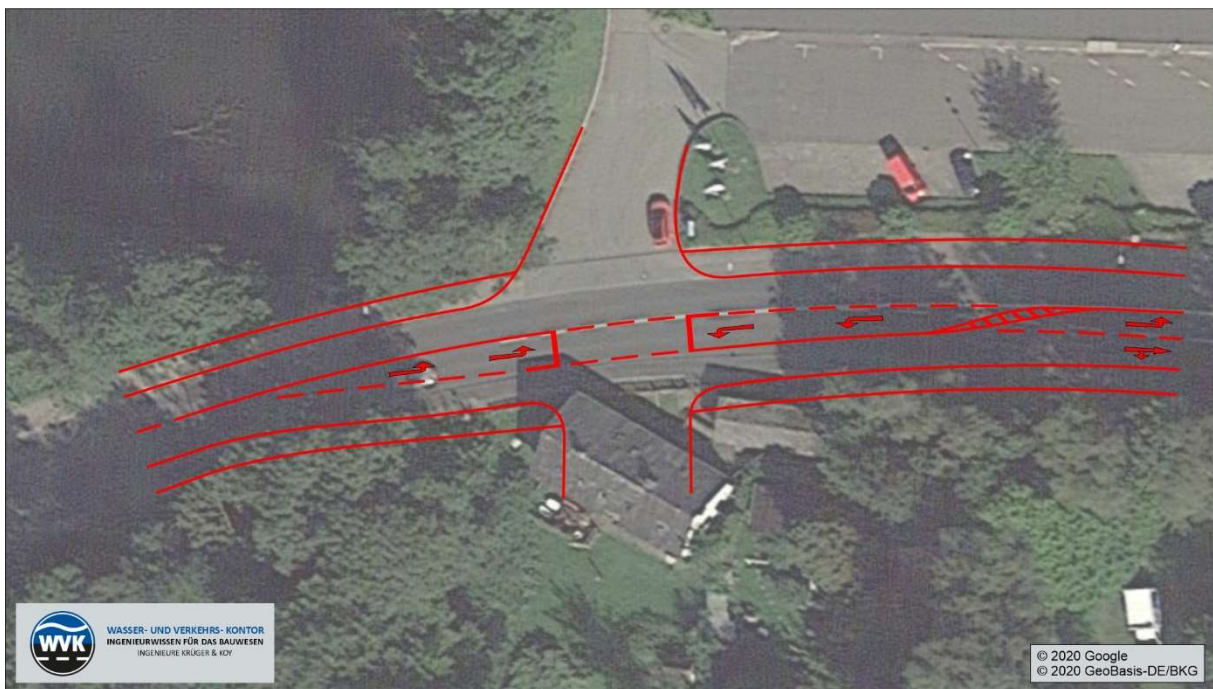


Abbildung 6.1: Knotenpunktgestaltung – Linksabbiegestreifen

### 6.2 Mühlenredder (K 129) / Grundstückszufahrt

Aufgrund der Lage der östlichen Grundstückszufahrt im Rückstaubereich des Knotenpunktes *Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg* wird eine Beschränkung der Abbiegebeziehungen auf Rechts-rein und Rechts-raus empfohlen. So kann vermieden werden, dass Linksabbieger zunächst auf den Abbau des Rückstaus warten müssen und dabei den nachfolgenden Verkehr behindern und so Einfluss auf den Verkehrsablauf am lichtsignalisierten Knotenpunkt nehmen.

## 7 Zusammenfassung und Empfehlung

### 7.1 Zusammenfassung

#### Aufgabenstellung

In der Stadt Schleswig sind über den B-Plan Nr. 110 die Instandsetzung des Gebäudebestandes sowie Neubauten auf dem Gelände des alten Helios Klinikums Schleswig geplant. In diesem Zuge sollen Flächen für Büronutzungen, Arztpraxen, Wohnungen, eine Kindertagesstätte sowie ein Versammlungsraum für Veranstaltungen geschaffen werden.

Die verkehrliche Erschließung soll zukünftig über die vorhandene Zufahrt von der *St. Jürgener Straße* und über zwei neue Zufahrten vom *Mühlenredder (K 129)* aus erfolgen.

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 bzw. welcher baulichen Maßnahmen erforderlich werden.

#### Verkehrserhebung

Zur Ermittlung des derzeitigen Verkehrsgeschehens wurden am Donnerstag, den 25.11.2021 videoautomatische Verkehrserhebungen an den Knotenpunkten *Mühlenredder (K 129) / Zufahrt Schleswiger Werkstätten* sowie *Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg* durchgeführt.

Als Zeitraum der Verkehrserhebung wurde die morgendliche Spitzenverkehrszeit von 06.00 bis 10.00 Uhr und die nachmittägliche Spitzenverkehrszeit von 15.00 bis 19.00 Uhr erfasst. Der maßgebende Belastungsfall MSV entspricht der nachmittäglichen Spitzenstunde von 15.30 bis 16.30 Uhr

#### Verkehrsaufkommen aus Vorhaben

Für die geplanten Vorhaben des B-Planes Nr. 110 ergeben sich folgende zu berücksichtigende Verkehrsaufkommen:

- **Tag:** 3.044 Kfz/24h, davon 68 Lkw/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr,
- **nachmittags:** 248 Kfz/h, davon 4 Lkw/h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr.

#### Leistungsfähigkeit

Es zeigt sich, dass die Knotenpunkte der äußeren Erschließung in der Lage sind, die Verkehre des Prognose-Planfall 2030 mit einer sehr guten bis guten Qualitätsstufe „QSV A“ bzw. „QSV B“ des Verkehrsablaufes langfristig leistungsfähig abzuwickeln.

Der lichtsignalisierte Knotenpunkt *Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg* weist in der Analyse 2021 eine befriedigende Qualitätsstufe „QSV C“ des Verkehrsablaufes auf. Nach der Entwicklung der Vorhaben des B-Planes Nr. 110 wird im Prognose-Planfall 2030 weiterhin die Qualitätsstufe „QSV C“ des Verkehrsablaufes erreicht, wodurch der Knotenpunkt in der Lage ist die zukünftigen Verkehre langfristig leistungsfähig abzuwickeln. Der Signalzeitenplan wurde hierbei in Anlehnung an die aktuellen durch Verkehrsbeobachtungen erfassten Freigabezeiten geringfügig angepasst. Es bestehen darüber hinaus weitere Kapazitätsreserven.

### Rückstaulängen

Es zeigt sich, dass die geplante Grundstückszufahrt während eines Umlaufes in der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke (MSV) zum Ende der Rotphase überstaut wird. Dieser Rückstau löst sich jedoch nach der Grünfreigabe nahezu auf, so dass ein behinderungsarmes Einbiegen aus der Grundstückszufahrt in den *Mühlenredder (K 129)* sichergestellt wird.

## **7.2 Empfehlung**

Aus verkehrsplanerischer Sicht bestehen keine Bedenken hinsichtlich der Entwicklung des B-Planes Nr. 110.

Es wird empfohlen den Erschließungsknotenpunkt *Mühlenredder (K 129) / Zufahrt Schleswiger Werkstätten / Grundstückszufahrt* als vorfahrtgeregelte Kreuzung mit Linksabbiegestreifen auszubauen. Dabei sind die Bemaßungen der Linksabbiegestreifen gemäß der *RASt 2006* [3] zu berücksichtigen sowie die Einhaltung der Sichtdreiecke in der weiteren Entwurfsplanung sicherzustellen.

Weiterhin wird empfohlen an der östlichen Grundstückszufahrt im *Mühlenredder (K 129)* ausschließlich die Fahrbeziehungen Rechts-rein und Rechts-raus zuzulassen, um eine negative Beeinflussung des benachbarten lichtsignalisierten Knotenpunktes *Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg* sicher auszuschließen.

### Hinweis:

*Aufgrund der unterschiedlichen Betrachtungsschwerpunkte und Herangehensweisen können die Annahmen der schalltechnischen Untersuchung deutlich von denen der hier vorliegenden Verkehrsuntersuchung abweichen.*

Aufgestellt:

Neumünster, den 24.02.2022

gez.

i.A. Oliver Titze  
Verkehrsplaner

**Wasser- und Verkehrs- Kontor**

gez.

ppa. Michael Hinz  
Dipl.-Ing. (FH)



**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] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen, RASt, 2006.
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, *Empfehlungen für Verkehrserhebungen*, EVE, 2012.
- [5] Shell Deutschland Oil GmbH, *Shell Pkw-Szenarien bis 2040 - Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität*, 2014.
- [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] Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, *Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Ver\_Bau)*, 2021.
- [9] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen*, 2006.

## Abschätzung des Verkehrsaufkommens

entsprechend der "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen", FGSV sowie Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Ver\_Bau, 2021), Bosserhoff



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

### 1. Eingangsdaten

Nutzung	Wohneinheiten [-]	Geschossfläche [m <sup>2</sup> ]
Wohnen, Geschosswohnungsbau	14	0

### 2. Bewohnerverkehr

(gemäß Ver_Bau 2021)	Einwohner je Wohneinheit:	2,17 Einw. / WE	3,00 Einw. / WE
		<b>Min</b>	<b>Max</b>
	Einwohner:	30 Einw.	42 Einw.
(gemäß Ver_Bau 2021)	Wegehäufigkeit:	3,5 Wege / 24 h	4,0 Wege / 24 h
(gemäß Ver_Bau 2021)	Pkw-Besetzungsgrad:	1,5 Personen / Fz	1,5 Personen / Fz
(gemäß Ver_Bau 2021)	MIV-Anteil:	30%	70%
	<b>Summe Quell-/Ziel</b>	<b>21 Kfz/24h</b>	<b>78 Kfz/24h</b>

### 3. Besucherverkehr

	Wohnen:	<b>Min</b>	<b>Max</b>
(gemäß Ver_Bau 2021)	Anteil an Bewohnerverkehr:	11%	11%
	<b>Summe Quell-/Ziel</b>	<b>2 Kfz/24h</b>	<b>9 Kfz/24h</b>

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

	Wohnen:	<b>Min</b>	<b>Max</b>
(gemäß Ver_Bau 2021)	Aufkommen je Einwohner:	0,05 Lkw-Fahrten / Einw.	0,10 Lkw-Fahrten / Einw.
	<b>Summe Quell-/Ziel</b>	<b>2 Lkw/24h</b>	<b>4 Lkw/24h</b>

### Gesamtverkehrsaufkommen

	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Gesamtverkehrsaufkommen [Kfz/24h davon Lkw/24h]:	25 / 2	91 / 4
arithmetischer Tagesmittelwert [Kfz/24h davon Lkw/24h]:	58 / 4	

### Spitzenstunde morgens, 07:15 Uhr

7% des Gesamtverkehrsaufkommens

morgendliche Spitzenstunde [Kfz/h davon Lkw/h]:	4 / 0	
	<b>QV</b>	<b>ZV</b>
Verteilung Quell- und Zielverkehr	85%	15%
Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]	3	1

### Spitzenstunde nachmittags, 15:30 Uhr

8% des Gesamtverkehrsaufkommens

nachmittägliche Spitzenstunde [Kfz/h davon Lkw/h]:	5 / 0	
	<b>QV</b>	<b>ZV</b>
Verteilung Quell- und Zielverkehr	34%	66%
Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]	2	3



## Abschätzung des Verkehrsaufkommens

entsprechend der "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen", FGSV sowie Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Ver\_Bau, 2021), Bosserhoff



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

### 1. Eingangsdaten

Nutzung	Geschossfläche [m <sup>2</sup> ]
---------	-------------------------------------

Arztpraxis	3.000
------------	-------

### 2. Kundenaufkommen

(gemäß Ver_Bau 2021)	20 Wege/Besch.	25 Wege/Besch.
	Min	Max
Patienten:	600 Patienten	1125 Patienten
Patientenwege:	1200 Wege	2250 Wege
(gemäß Ver_Bau 2021) Wegehäufigkeit:	2,0 Wege / 24 h	2,0 Wege / 24 h
(gemäß Ver_Bau 2021) Pkw-Besetzungsgrad:	1,1 Personen / Fz	1,0 Personen / Fz
(gemäß Ver_Bau 2021) MIV-Anteil:	60%	70%
(gemäß Ver_Bau 2021) Verbundeffekt:	5%	5%
<b>Summe Quell-/Ziel</b>	<b>622 Kfz/24h</b>	<b>1496 Kfz/24h</b>

### 3. Beschäftigtenaufkommen

(gemäß Ver_Bau 2021)	2,0 Besch./100m <sup>2</sup> GF	3,0 Besch./100m <sup>2</sup> GF
	Min	Max
Beschäftigtenzahl:	60 Beschäftigte	90 Beschäftigte
(gemäß Ver_Bau 2021) Anwesenheitsfaktor:	0,8	0,9
(gemäß Ver_Bau 2021) Wegehäufigkeit:	2,5 Wege / 24 h	3,0 Wege / 24 h
(gemäß Ver_Bau 2021) Pkw-Besetzungsgrad:	1,1 Besch./Fz	1,1 Besch./Fz
(gemäß Ver_Bau 2021) MIV-Anteil:	60%	90%
<b>Summe Quell-/Ziel</b>	<b>65 Kfz/24h</b>	<b>199 Kfz/24h</b>

### Gesamtverkehrsaufkommen

	Min	Max
Gesamtverkehrsaufkommen [Kfz/24h davon Lkw/24h]:	687 / 0	1695 / 0
arithmetischer Tagesmittelwert [Kfz/24h davon Lkw/24h]:	<b>1192 / 0</b>	

### Spitzenstunde morgens, 07:15 Uhr

7% des Gesamtverkehrsaufkommens

morgendliche Spitzenstunde [Kfz/h davon Lkw/h]:	<b>83 / 0</b>	
	<b>QV</b>	<b>ZV</b>
Verteilung Quell- und Zielverkehr	53%	47%
Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]	<b>44</b>	<b>39</b>

### Spitzenstunde nachmittags, 15:30 Uhr

10% des Gesamtverkehrsaufkommens

nachmittägliche Spitzenstunde [Kfz/h davon Lkw/h]:	<b>119 / 0</b>	
	<b>QV</b>	<b>ZV</b>
Verteilung Quell- und Zielverkehr	42%	58%
Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]	<b>50</b>	<b>69</b>

## Abschätzung des Verkehrsaufkommens

entsprechend der "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen", FGSV sowie Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Ver\_Bau, 2021), Bosserhoff



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

### 1. Eingangsdaten

Nutzung	Anzahl der Plätze [-]
Kindertagesstätte	180

### 2. Besucherverkehr

(gemäß Ver_Bau 2021)	Kindergarten:	1,0 Kinder / Platz	1,0 Kinder / Platz
		<b>Min</b>	<b>Max</b>
	Kinder:	180 Kinder	180 Kinder
(gemäß Ver_Bau 2021)	Wegehäufigkeit:	4,0 Wege / 24 h	4,0 Wege / 24 h
(gemäß Ver_Bau 2021)	Pkw-Besetzungsgrad:	1,0 Kinder / Fz	1,0 Kinder / Fz
(gemäß Ver_Bau 2021)	MIV-Anteil:	30%	80%
	<b>Summe Quell-/Ziel</b>	<b>216 Kfz/24h</b>	<b>576 Kfz/24h</b>

### 3. Beschäftigtenverkehr

(gemäß Ver_Bau 2021)	Kindergarten:	0,15 Besch./Platz	0,20 Besch./Platz
		<b>Min</b>	<b>Max</b>
	Beschäftigtenzahl:	27	36
(gemäß Ver_Bau 2021)	Anwesenheitsfaktor:	0,65	0,87
(gemäß Ver_Bau 2021)	Wegehäufigkeit:	2,0 Wege / 24 h	3,0 Wege / 24 h
(gemäß Ver_Bau 2021)	Pkw-Besetzungsgrad:	1,1 Besch./Fz	1,0 Besch./Fz
(gemäß Ver_Bau 2021)	MIV-Anteil:	30%	80%
	<b>Summe Quell-/Ziel</b>	<b>9 Kfz/24h</b>	<b>75 Kfz/24h</b>

### 4. Wirtschaftsverkehr

		<b>Min</b>	<b>Max</b>
(gemäß Ver_Bau 2021)	Aufkommen je Beschäftigten:	0,04 Lkw-Fahrten/Besch.	0,10 Lkw-Fahrten/Besch.
	<b>Summe Quell-/Ziel</b>	<b>1 Lkw/24h</b>	<b>4 Lkw/24h</b>

### Gesamtverkehrsaufkommen

		<b>Min</b>	<b>Max</b>
	Gesamtverkehrsaufkommen [Kfz/24h davon Lkw/24h]:	<b>226 / 1</b>	<b>655 / 4</b>
	arithmetischer Tagesmittelwert [Kfz/24h davon Lkw/24h]:	<b>442 / 4</b>	

### Spitzenstunde nachmittags, 07:15 Uhr:

18% des Gesamtverkehrsaufkommens

	morgendliche Spitzenstunde [Kfz/h davon Lkw/h]:	<b>80 / 1</b>	
		<b>QV</b>	<b>ZV</b>
	Verteilung Quell- und Zielverkehr	46%	54%
	Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]	<b>37</b>	<b>43</b>

### Spitzenstunde nachmittags, 15:30 Uhr:

12% des Gesamtverkehrsaufkommens

	nachmittägliche Spitzenstunde [Kfz/h davon Lkw/h]:	<b>53 / 0</b>	
		<b>QV</b>	<b>ZV</b>
	Verteilung Quell- und Zielverkehr	54%	46%
	Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]	<b>29</b>	<b>24</b>

## Abschätzung des Verkehrsaufkommens

entsprechend der "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen", FGSV sowie Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Ver\_Bau, 2021), Bosserhoff



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

### 1. Eingangsdaten

Nutzung	Personen [-]	Geschossfläche [m²]
Veranstaltung	160	600

### 2. Gästeverkehr

		Min	Max
(gemäß Ver_Bau 2021)	Gäste:	160 Gäste	160 Gäste
(gemäß Ver_Bau 2021)	Wege pro Gast und Tag:	2,0 Wege / 24 h	2,0 Wege / 24 h
(gemäß Ver_Bau 2021)	Pkw-Besetzungsgrad:	3,0 Personen / Fz	1,5 Personen / Fz
(gemäß Ver_Bau 2021)	MIV-Anteil:	80%	100%
(gemäß Ver_Bau 2021)	Verbundeffekt:	0%	0%
<b>Summe Quell-/Ziel</b>		<b>85 Kfz/24h</b>	<b>213 Kfz/24h</b>

### 3. Beschäftigtenverkehr

(gemäß Ver_Bau 2021)	Restaurant / Gastronomie:	1,3 Besch./100m² GF	2,5 Besch./100m² GF
		Min	Max
(gemäß Ver_Bau 2021)	Beschäftigtenzahl:	8	15
(gemäß Ver_Bau 2021)	Anwesenheitsfaktor:	0,8	0,9
(gemäß Ver_Bau 2021)	Wegehäufigkeit:	2,5 Wege / 24 h	3,0 Wege / 24 h
(gemäß Ver_Bau 2021)	Pkw-Besetzungsgrad:	1,1 Besch./Fz	1,1 Besch./Fz
(gemäß Ver_Bau 2021)	MIV-Anteil:	50%	80%
<b>Summe Quell-/Ziel</b>		<b>7 Kfz/24h</b>	<b>29 Kfz/24h</b>

### 4. Wirtschaftsverkehr

(gemäß Ver_Bau 2021)	Aufkommen je Beschäftigten:	0,70 Lkw-Fahrten / Besch.	0,90 Lkw-Fahrten / Besch.
<b>Summe Quell-/Ziel</b>		<b>5 Lkw/24h</b>	<b>14 Lkw/24h</b>

	Min	Max
<b>Gesamtverkehrsaufkommen [Kfz/24h davon Lkw/24h]:</b>	97 / 5	256 / 14

<b>arithmetischer Tagesmittelwert [Kfz/24h davon Lkw/24h]:</b>	<b>178 / 10</b>
--	-----------------

Spitzenstunde 07:15 Uhr:	0%
--------------------------	----

<b>Spitzenstunde morgens [Kfz/h davon Lkw/h]:</b>	<b>0 / 0</b>
---	--------------

Verteilung Quell- und Zielverkehr	QV	ZV
	0%	0%

<b>Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
---	----------	----------

Spitzenstunde 15:30 Uhr:	7%
--------------------------	----

<b>Spitzenstunde nachmittags [Kfz/h davon Lkw/h]:</b>	<b>12 / 1</b>
---	---------------

Verteilung Quell- und Zielverkehr	QV	ZV
	47%	53%

<b>Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
---	----------	----------

## Abschätzung des Verkehrsaufkommens

entsprechend der "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen", FGSV sowie Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Ver\_Bau, 2021), Bosserhoff



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

### 1. Eingangsdaten

Nutzung	Beschäftigte		Geschossfläche [m <sup>2</sup> ]
	von	bis	
Büro und Technik	600	700	10.000

### 2. Kundenaufkommen

(gemäß Ver_Bau 2021)	Dienstleistung, wenig Publikum:	0,25 Kunden/Besch.	0,50 Kunden/Besch.
		<b>Min</b>	<b>Max</b>
	Kunden:	150 Kunden	350 Kunden
	Wegehäufigkeit:	2,0 Wege / 24 h	2,0 Wege / 24 h
(gemäß Ver_Bau 2021)	Pkw-Besetzungsgrad:	1,6 Personen / Fz	1,2 Personen / Fz
(gemäß Ver_Bau 2021)	MIV-Anteil:	60%	70%
	<b>Summe Quell-/Ziel</b>	<b>113 Kfz/24h</b>	<b>408 Kfz/24h</b>

### 3. Beschäftigtenaufkommen

	gemäß Betreiberangaben:	6,0 Besch./100m <sup>2</sup> BGF	7,0 Besch./100m <sup>2</sup> BGF
		<b>Min</b>	<b>Max</b>
(gemäß Ver_Bau 2021)	Beschäftigte:	600 Beschäftigte	700 Beschäftigte
(gemäß Ver_Bau 2021)	Anwesenheitsfaktor:	0,8	0,9
(gemäß Ver_Bau 2021)	Wegehäufigkeit:	2,5 Wege / 24 h	3,0 Wege / 24 h
(gemäß Ver_Bau 2021)	Pkw-Besetzungsgrad:	1,1 Besch./Fz	1,1 Besch./Fz
(gemäß Ver_Bau 2021)	MIV-Anteil:	40%	75%
	<b>Summe Quell-/Ziel</b>	<b>436 Kfz/24h</b>	<b>1289 Kfz/24h</b>

### 4. Wirtschaftsverkehr

		<b>Min</b>	<b>Max</b>
(gemäß Ver_Bau 2021)	Aufkommen je Beschäftigten:	0,05 Lkw-Fahrten / Besch.	0,10 Lkw-Fahrten / Besch.
	<b>Summe Quell-/Ziel</b>	<b>30 Lkw/24h</b>	<b>70 Lkw/24h</b>

### Gesamtverkehrsaufkommen

		<b>Min</b>	<b>Max</b>
	Gesamtverkehrsaufkommen [Kfz/24h davon Lkw/24h]:	579 / 30	1767 / 70
	arithmetischer Tagesmittelwert [Kfz/24h davon Lkw/24h]:	<b>1174 / 50</b>	

### Spitzenstunde morgens, 07:15 Uhr

14% des Gesamtverkehrsaufkommens

	Spitzenstunde morgens [Kfz/h davon Lkw/h]:	<b>164 / 7</b>	
		<b>QV</b>	<b>ZV</b>
	Verteilung Quell- und Zielverkehr	17%	83%
	Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]	<b>27</b>	<b>137</b>

### Spitzenstunde nachmittags, 15:30 Uhr





5% des Gesamtverkehrsaufkommens

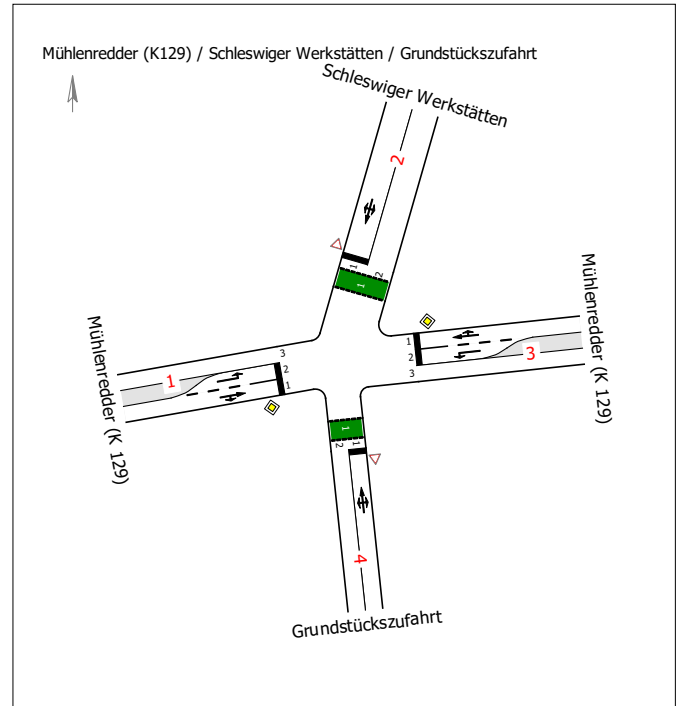
	Spitzenstunde nachmittags [Kfz/h davon Lkw/h]:	<b>59 / 3</b>	
		<b>QV</b>	<b>ZV</b>
	Verteilung Quell- und Zielverkehr	86%	14%
	Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h]	<b>51</b>	<b>8</b>

# Bewertung Knotenpunkt ohne LSA

LISA

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



Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q <sub>Fz</sub> [Fz/h]	q <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x <sub>i</sub> [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [Fz]	N <sub>99</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	13,0	13,0	711,5	711,5	0,018	698,5	1,0	6,0	5,2	A
		1 → 3	2	400,0	409,5	1.800,0	1.758,0	0,228	1.358,0	-	-	2,7	A
		1 → 4	3	27,0	27,0	1.587,0	1.587,0	0,017	1.560,0	1,0	6,0	2,3	A
4	B	4 → 1	4	35,0	35,0	255,5	255,5	0,137	220,5	1,0	6,0	16,3	B
		4 → 2	5	1,0	1,0	250,0	250,0	0,004	249,0	1,0	6,0	14,5	B
		4 → 3	6	35,0	35,0	724,0	724,0	0,048	689,0	1,0	6,0	5,2	A
3	C	3 → 4	7	50,0	50,5	784,0	776,0	0,064	726,0	1,0	6,0	5,0	A
		3 → 1	8	488,0	494,0	1.800,0	1.778,5	0,274	1.290,5	-	-	2,8	A
		3 → 2	9	25,0	25,0	1.587,0	1.587,0	0,016	1.562,0	1,0	6,0	2,3	A
2	D	2 → 3	10	23,0	23,0	247,0	247,0	0,093	224,0	1,0	6,0	16,1	B
		2 → 4	11	1,0	1,0	250,0	250,0	0,004	249,0	1,0	6,0	14,5	B
		2 → 1	12	22,0	22,0	651,0	651,0	0,034	629,0	1,0	6,0	5,7	A
<b>Mischströme</b>													
1	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
4	B	-	4+5+6	71,0	71,0	375,5	375,5	0,189	304,5	1,0	6,0	11,8	B
3	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
2	D	-	10+11+12	46,0	46,0	351,0	351,0	0,131	305,0	1,0	6,0	11,8	B
<b>Gesamt QSV</b>													B

q<sub>Fz</sub> : Fahrzeuge  
 q<sub>PE</sub> : Belastung  
 C<sub>PE</sub>, C<sub>Fz</sub> : Kapazität  
 x<sub>i</sub> : Auslastungsgrad  
 R : Kapazitätsreserve  
 N<sub>95</sub>, N<sub>99</sub> : Staulänge  
 t<sub>w</sub> : Mittlere Wartezeit

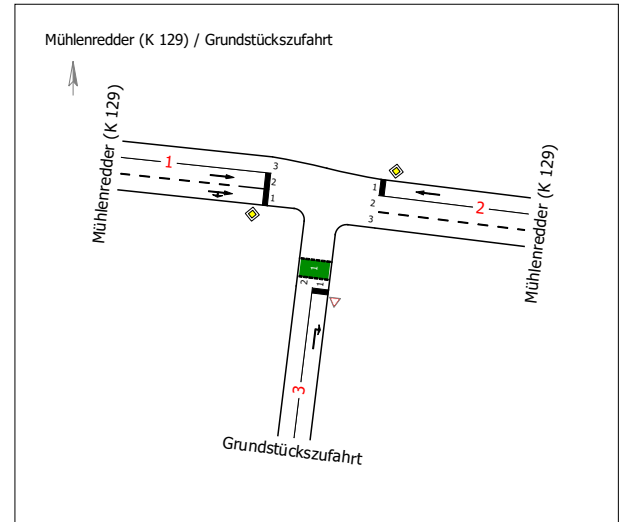
Projekt	Stadt Schleswig, B-Plan Nr. 110 (Alte Helios Klinik)			
Knotenpunkt	Mühlenredder (K129) / Schleswiger Werkstätten / Grundstückszufahrt			
Auftragsnr.	121.2290	Variante	Planung	Datum 24.02.2022
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH	Abzeichnung		Blatt 2.1

# Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Einmündung)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : PPF 2030 - MSV

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom	
1	A		Vorfahrtsstraße	2
				3
2	C		Vorfahrtsstraße	8
3	B		Vorfahrt gewähren!	6

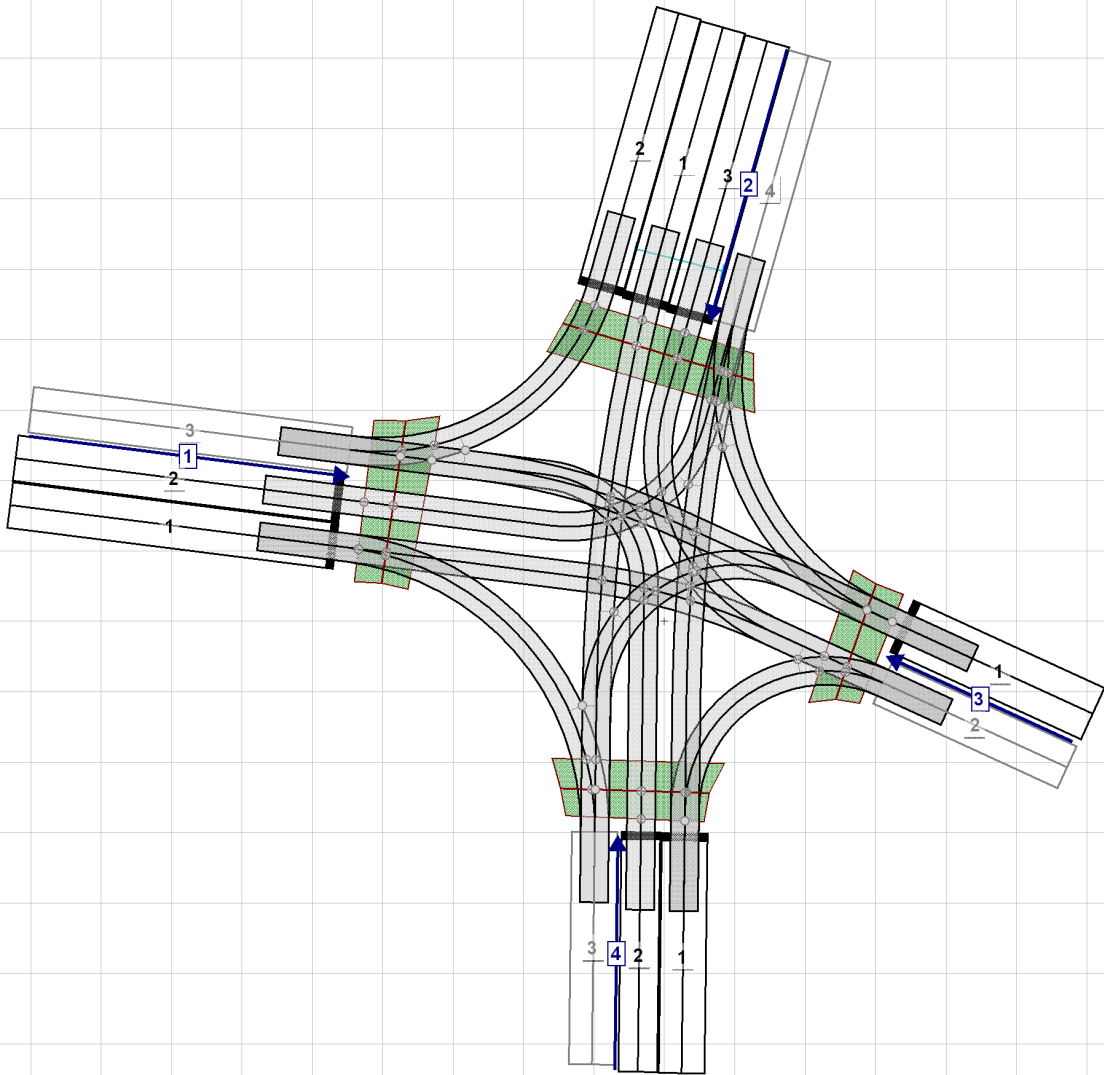


Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	$q_{Fz}$ [Fz/h]	$q_{PE}$ [Pkw-E/h]	$C_{PE}$ [Pkw-E/h]	$C_{Fz}$ [Fz/h]	$x_i$ [-]	R [Fz/h]	$N_{95}$ [Fz]	$N_{99}$ [m]	$t_w$ [s]	QSV
1	A	1 → 2	2	447,0	456,0	3.600,0	3.529,5	0,127	3.082,5	-	-	1,2	A
		1 → 3	3	11,0	11,5	1.587,0	1.518,5	0,007	1.507,5	1,0	6,0	2,4	A
3	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3 → 2	6	14,0	14,5	907,0	875,5	0,016	861,5	1,0	6,0	4,2	A
2	C	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2 → 1	8	538,0	544,5	1.800,0	1.778,5	0,303	1.240,5	-	-	2,9	A
Mischströme													
3	B	-	4+6	14,0	14,5	906,5	875,0	0,016	861,0	1,0	6,0	4,2	A
2	C	-	7+8	538,0	544,5	1.800,0	1.778,5	0,303	1.240,5	2,0	12,0	2,9	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	Stadt Schleswig, B-Plan Nr. 110 (Alte Helios Klinik)				
Knotenpunkt	Mühlenredder (K 129) / Grundstückszufahrt				
Auftragsnr.	121.2290	Variante	Planung	Datum	24.02.2022
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH	Abzeichnung		Blatt	2.2

LISA

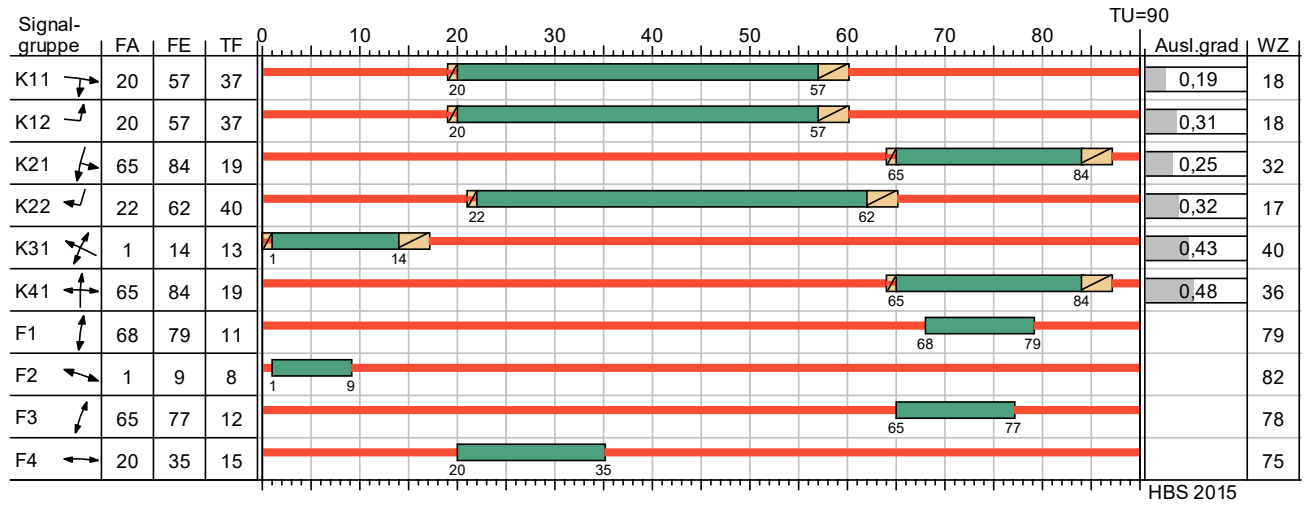


Projekt	Stadt Schleswig, B-Plan Nr. 110 (Alte Helios Klinik)				
Knotenpunkt	Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg				
Auftragsnr.	121.2290	Variante	Bestand	Datum	24.02.2022
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH	Abzeichnung		Blatt	2.3.1

# Signalzeitenplan SZP 1

LISA

## SZP 1



Projekt	Stadt Schleswig, B-Plan Nr. 110 (Alte Helios Klinik)				
Knotenpunkt	Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg				
Auftragsnr.	121.2290	Variante	Bestand	Datum	24.02.2022
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH	Abzeichnung		Blatt	2.3.2



LISA

## MIV - SZP 1 (TU=90) - Analyse 2021 - MSV

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>S</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	N <sub>MS,95&gt;n<sub>K</sub></sub> [-]	x	t <sub>W</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	2		K12	37	38	53	0,422	254	6,350	1,879	1916	809	20	0,263	4,494	8,079	50,607	120,000	-	0,314	18,500	A		
	1		K11	37	38	53	0,422	155	3,875	1,818	1981	812	20	0,133	2,613	5,347	32,692		-	0,191	17,585	A		
2	2		K22	40	41	50	0,456	287	7,175	1,832	1965	896	22	0,271	4,841	8,562	52,297	60,000	-	0,320	16,681	A		
	1		K21	19	20	71	0,222	109	2,725	1,850	1946	432	11	0,191	2,437	5,077	31,315		-	0,252	30,444	B		
	3		K21	19	20	71	0,222	32	0,800	1,800	2000	220	6	0,095	0,819	2,350	14,100		-	0,145	37,777	C		
3	1		K31	13	14	77	0,156	126	3,150	1,811	1988	295	7	0,439	3,304	6,378	38,268		-	0,427	40,226	C		
4	2		K41	19	20	71	0,222	131	3,275	2,003	1797	309	8	0,433	3,358	6,457	39,401	40,000	-	0,424	38,323	C		
	1		K41	19	20	71	0,222	209	5,225	1,807	1993	440	11	0,542	5,090	8,906	53,650		-	0,475	34,946	B		
Knotenpunktssummen:								1303				4213												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,316	26,285		
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>A</sub>	Abflusszeit	[s]
t <sub>S</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	Kfz/U
t <sub>B</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>S</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n <sub>C</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	Kfz/U
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N <sub>MS,95&gt;n<sub>K</sub></sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t <sub>W</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Stadt Schleswig, B-Plan Nr. 110 (Alte Helios Klinik)				
Knotenpunkt	Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg				
Auftragsnr.	121.2290	Variante	Bestand	Datum	24.02.2022
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH	Abzeichnung		Blatt	2.3.3

LISA

## MIV - SZP 1 (TU=90) - PNF 2030 - MSV

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>S</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	N <sub>MS,95&gt;n<sub>C</sub></sub> [-]	x	t <sub>W</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	2	↖	K12	37	38	53	0,422	254	6,350	1,885	1910	806	20	0,265	4,498	8,085	50,790	120,000	-	0,315	18,523	A		
	1	↗	K11	37	38	53	0,422	155	3,875	1,818	1981	812	20	0,133	2,613	5,347	32,692		-	0,191	17,585	A		
2	2	↙	K22	40	41	50	0,456	287	7,175	1,838	1959	893	22	0,272	4,845	8,568	52,488	60,000	-	0,321	16,698	A		
	1	↘	K21	19	20	71	0,222	109	2,725	1,850	1946	432	11	0,191	2,437	5,077	31,315		-	0,252	30,444	B		
	3	↘	K21	19	20	71	0,222	32	0,800	1,800	2000	220	6	0,095	0,819	2,350	14,100		-	0,145	37,777	C		
3	1	↗	K31	13	14	77	0,156	126	3,150	1,811	1988	295	7	0,439	3,304	6,378	38,612		-	0,427	40,226	C		
4	2	↖	K41	19	20	71	0,222	131	3,275	2,003	1797	309	8	0,433	3,358	6,457	39,401	40,000	-	0,424	38,323	C		
	1	↗	K41	19	20	71	0,222	209	5,225	1,807	1993	440	11	0,542	5,090	8,906	53,650		-	0,475	34,946	B		
Knotenpunktssummen:								1303				4207												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,317	26,291		
TU = 90 s    T = 3600 s    Instationaritätsfaktor = 1,1																								









Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>A</sub>	Abflusszeit	[s]
t <sub>S</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	Kfz/U
t <sub>B</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>S</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n <sub>C</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	Kfz/U
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N <sub>MS,95&gt;n<sub>C</sub></sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t <sub>W</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Stadt Schleswig, B-Plan Nr. 110 (Alte Helios Klinik)				
Knotenpunkt	Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg				
Auftragsnr.	121.2290	Variante	Bestand	Datum	24.02.2022
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH	Abzeichnung		Blatt	2.4

# HBS-Bewertung 2015

LISA

## MIV - SZP 1 (TU=90) - PPF 2030 - MSV

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>S</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	N <sub>MS,95&gt;n<sub>K</sub></sub> [-]	x	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	2		K12	37	38	53	0,422	296	7,400	1,877	1918	809	20	0,336	5,394	9,322	58,337	120,000	-	0,366	19,275	A		
	1		K11	37	38	53	0,422	162	4,050	1,817	1982	814	20	0,140	2,738	5,536	33,216		-	0,199	17,621	A		
2	2		K22	40	41	50	0,456	326	8,150	1,838	1959	893	22	0,335	5,654	9,675	59,269	60,000	-	0,365	17,327	A		
	1		K21	19	20	71	0,222	120	3,000	1,845	1951	433	11	0,219	2,706	5,488	33,751		-	0,277	30,843	B		
	3		K21	19	20	71	0,222	32	0,800	1,800	2000	190	5	0,113	0,849	2,407	14,442		-	0,168	39,595	C		
3	1		K31	13	14	77	0,156	142	3,550	1,800	2000	299	7	0,540	3,789	7,081	42,486		-	0,475	41,509	C		
4	2		K41	19	20	71	0,222	131	3,275	2,003	1797	304	8	0,446	3,381	6,491	39,608	40,000	-	0,431	38,799	C		
	1		K41	19	20	71	0,222	257	6,425	1,810	1988	439	11	0,885	6,633	10,989	66,330		-	0,585	38,620	C		
Knotenpunktsummen:								1466				4181												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,360	27,223		
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				

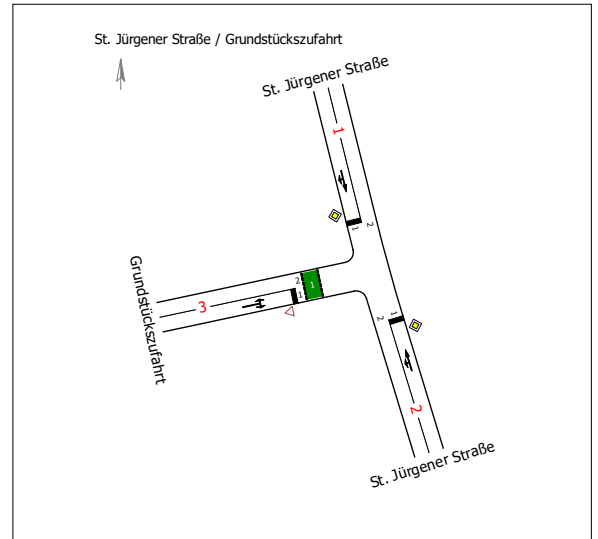
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>A</sub>	Abflusszeit	[s]
t <sub>S</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t <sub>B</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>S</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n <sub>C</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N <sub>MS,95&gt;n<sub>K</sub></sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Stadt Schleswig, B-Plan Nr. 110 (Alte Helios Klinik)				
Knotenpunkt	Mühlenredder (K 129) / St. Jürgener Straße (K 129) / Moldeniter Weg				
Auftragsnr.	121.2290	Variante	Bestand	Datum	24.02.2022
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH	Abzeichnung		Blatt	2.5

# Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Einmündung)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : PPF 2030 - MSV



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrstrom
1	A		Vorfahrtsstraße	2
				3
2	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
3	B		Vorfahrt gewähren!	4
				6

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q <sub>Fz</sub> [Fz/h]	q <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x <sub>i</sub> [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [Fz]	N <sub>95</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV
1	A	1 → 2	2	191,0	194,0	1.800,0	1.771,5	0,108	1.580,5	-	-	2,3	A
		1 → 3	3	16,0	16,0	1.587,0	1.587,0	0,010	1.571,0	1,0	6,0	2,3	A
3	B	3 → 1	4	48,0	48,5	520,5	515,5	0,093	467,5	1,0	6,0	7,7	A
		3 → 2	6	6,0	6,0	941,0	941,0	0,006	935,0	1,0	6,0	3,9	A
2	C	2 → 3	7	6,0	6,0	1.007,5	1.007,5	0,006	1.001,5	1,0	6,0	3,6	A
		2 → 1	8	356,0	359,0	1.800,0	1.785,5	0,199	1.429,5	-	-	2,5	A
Mischströme													
3	B	-	4+6	54,0	54,5	550,5	545,5	0,099	491,5	1,0	6,0	7,3	A
2	C	-	7+8	362,0	365,0	1.800,0	1.785,5	0,203	1.423,5	1,0	6,0	2,5	A
Gesamt QSV													A

q<sub>Fz</sub> : Fahrzeuge  
q<sub>PE</sub> : Belastung  
C<sub>PE</sub>, C<sub>Fz</sub> : Kapazität  
x<sub>i</sub> : Auslastungsgrad  
R : Kapazitätsreserve  
N<sub>95</sub>, N<sub>99</sub> : Staulänge  
t<sub>w</sub> : Mittlere Wartezeit

Projekt	Stadt Schleswig, B-Plan Nr. 110 (Alte Helios Klinik)			
Knotenpunkt	St. Jürgener Straße / Grundstückszufahrt			
Auftragsnr.	121.2290	Variante	Planung	Datum 24.02.2022
Bearbeiter	Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH	Abzeichnung		Blatt 2.6