



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

STADT FRIEDRICHSTADT

Änderung B-Plan Nr. 3 „Seerosenufer“

Verkehrsgutachten

Bearbeitungsstand: 27. Juni 2024

Beauftragt durch:

GEWOBA Nord
Baugenossenschaft eG
Moltkestraße 32
24837 Schleswig

Verfasst durch:

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

Dipl.-Ing. Andrea Wieners
Dipl.-Ing. (FH) Arne Rohkohl

Projekt-Nr.: 123.2229

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 1 Einleitung..... | 4 |
| 1.1 Aufgabenstellung | 4 |
| 1.2 Darstellung der Vorgehensweise | 6 |
| 2 Verkehrsanalyse..... | 7 |
| 2.1 Verkehrserhebung | 7 |
| 2.2 Bemessungsverkehrsstärke MSV, MSV _{SV} | 9 |
| 2.3 Bemessungsverkehrsstärke DTV, DTV _{SV} | 9 |
| 3 Verkehrsprognose | 12 |
| 3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung | 12 |
| 3.2 Prognose-Nullfall..... | 14 |
| 3.3 Verkehrsaufkommen aus Vorhaben | 16 |
| 3.4 Verkehrsverteilung..... | 20 |
| 3.5 Verkehrsaufkommen aus B-Plan Nr. 18..... | 21 |
| 3.6 Prognose-Planfall | 22 |
| 4 Nachweis des Verkehrsflusses | 25 |
| 5 Nachweis der Leistungsfähigkeit..... | 27 |
| 5.1 Grundlagen | 27 |
| 5.2 Leistungsfähigkeitsberechnung | 28 |
| 6 Straßenbauliche Maßnahmen..... | 30 |
| 7 Zusammenfassung und Empfehlung..... | 32 |
| 7.1 Zusammenfassung | 32 |
| 7.2 Empfehlung..... | 34 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1.1: Übersichtslageplan | 5 |
| Abbildung 1.2: Bebauungskonzept, B-Plan Nr. 3 (GEWOBA Nord, Stand 15.05.2024)..... | 5 |
| Abbildung 2.1: Analyse 2023 - Erhebungszeitraum | 8 |
| Abbildung 2.2: Analyse 2023- Spitzenstunde Vormittag..... | 8 |
| Abbildung 2.3: Analyse 2023 - Spitzenstunde Nachmittag | 9 |
| Abbildung 2.4: Analyse 2023 - DTV, DTV _{SV} | 11 |
| Abbildung 3.1: Prognose-Nullfall (2033 / 2051) - MSV, MSV _{SV} | 14 |
| Abbildung 3.2: Prognose-Nullfall (2033 / 2051) - DTV, DTV _{SV} | 15 |
| Abbildung 3.3: Fahrzeugklassen nach EVE 2012 [6] | 19 |
| Abbildung 3.4: Ein- und Auspendelströme Friedrichstadt (Pendleratlas Deutschland) | 20 |
| Abbildung 3.5: Verkehrsverteilung - MSV, MSV _{SV} | 21 |
| Abbildung 3.6: zusätzliches Aufkommen aus B-Plan Nr. 18 | 22 |
| Abbildung 3.7: PPF mit Umleitungsverkehren der B 5 | 23 |
| Abbildung 3.8: PPF ohne Umleitungsverkehre der B 5 | 23 |
| Abbildung 3.9 Prognose-Planfall (2033 / 2051) - DTV, DTV _{SV} | 24 |

| | |
|---|----|
| Abbildung 6.1: Konzeptskizze Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße | 31 |
|---|----|

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 2.1: Ermittlung der Umrechnungsfaktoren zum DTV aus 24-Stundenzählung | 10 |
| Tabelle 3.1: Verkehrsentwicklung gem. Gleitender Langfristprognose 2021-2022 [7] | 13 |
| Tabelle 3.2: zusätzliches Verkehrsaufkommen aus Vorhaben | 18 |
| Tabelle 4.1: Nachweis des Verkehrsflusses nach RASt 2006 [5] | 26 |
| Tabelle 5.1: Zuordnung der Verkehrsanlage zur QSV..... | 28 |
| Tabelle 5.2: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeiten..... | 29 |

Anlagenverzeichnis

| | |
|---|-----------------|
| Verkehrsaufkommen | Anlage 1 |
| Leistungsfähigkeit nach HBS 2015 | Anlage 2 |

1 EINLEITUNG

1.1 Aufgabenstellung

In der Stadt Friedrichstadt sollen über die Änderung des B-Planes Nr. 3 „Seerosenufer“ die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Entwicklung von ca. 189 Wohneinheiten sowie einer Kita mit ca. 100 Plätzen und einem Quartiersparkhaus mit ca. 250 Stellplätzen, davon ca. 60 als Miet-Stellplätze für Berufspendler, geschaffen werden.

Das Planungsgebiet liegt im nordwestlichen Stadtgebiet. Die verkehrliche Erschließung der Entwicklungsfläche für den Kfz-Verkehr soll vollständig über die *Bahnhofstraße* erfolgen, die wiederum an die übergeordnete *Tönninger Straße (B 202)* anbindet.

Neben dem Erschließungsgebiet des B-Planes Nr. 3 ist in Friedrichstadt südlich der *Tönninger Straße (B 202)* zeitgleich die Entwicklung des B-Planes Nr. 18 vorgesehen. Diese Entwicklungsfläche wird daher als konkretisierte Gebietsentwicklung im Planungsumfeld in dieses Gutachten aufgenommen.

Im Rahmen des hier vorliegenden Verkehrsgutachtens ist zu klären, ob und in welcher Form das Straßennetz in der Lage ist, das zukünftige Verkehrsaufkommen leistungsfähig zu bewältigen bzw. welche begleitenden straßenbaulichen Maßnahmen erforderlich werden.

Die folgende Abbildung 1.1 zeigt das Entwicklungsgebiet sowie das relevante Straßennetz mit der Lage der Zählstelle der erfolgten Verkehrserhebung in der Stadt Friedrichstadt. In der Abbildung 1.2 wird das beabsichtigte Bebauungskonzept dargestellt.



Abbildung 1.1: Übersichtslageplan



Abbildung 1.2: Bebauungskonzept, B-Plan Nr. 3 (GEWOBA Nord, Stand 15.05.2024)

1.2 Darstellung der Vorgehensweise

Die vorhandenen Verkehrsstärken werden 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 wird auf Grundlage von strukturellen und demografischen Daten sowie statistischen Daten zum Verkehrsverhalten prognostiziert. Hieraus ergibt sich der Prognose-Nullfall, in dem zunächst keine Entwicklungsmaßnahmen berücksichtigt werden.

Für den Prognose-Planfall mit 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 zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [4] abgeschätzt. Die Verkehrsverteilung der äußeren Erschließung wird bestimmt und mit dem Prognose-Nullfall überlagert. Weiterhin wird das Verkehrsaufkommen des konkretisierten B-Planes Nr. 18 in Friedrichstadt zum Ansatz gebracht.

Auf Basis dieser Überlegungen werden die Standardanforderungen des Erschließungsknotenpunktes im Zuge der *Tönninger Straße (B 202)* gemäß den *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RASt 2006* [5] überprüft. Anschließend werden die Leistungsfähigkeiten des relevanten Knotenpunktes berechnet. Als Berechnungsverfahren dient hier das *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [1].

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

2 VERKEHRSANALYSE

2.1 Verkehrserhebung

Zur Ermittlung des derzeitigen Verkehrsgeschehens wurden am Donnerstag, den 06.07.2023 durch die Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH videoautomatische Verkehrserhebungen gemäß den *Empfehlungen für Verkehrserhebungen, EVE 2012* [6] an dem Knotenpunkt *Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße* durchgeführt. Als Zeitraum der Verkehrserhebung wurde in Anlehnung an das *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [1] die werktägliche Spitzenverkehrszeit von 06.00 bis 19.00 Uhr erfasst. Zudem wurde der Straßenquerschnitt für die *Tönninger Straße (B 202)* über 24 Stunden analysiert.

Die Verkehrserhebung wurde außerhalb der Ferienzeit von Schleswig-Holstein, jedoch bewusst im Sommerferienzeitraum durchgeführt, da die Region stark durch saisonale touristische Einflüsse geprägt ist und dadurch ein entsprechendes Belastungsniveau erfasst werden sollte. So befand sich Nordrhein-Westfalen bereits in den Sommerferien, wodurch vermutlich eine hohe touristische Belegung der umliegenden Ferienunterkünfte bestand.

Zum Zeitpunkt der Verkehrszählung befindet sich südlich von Friedrichstadt auf der *Bundesstraße B 5* zwischen der *Bundesstraße B 202* und der *Straße Harblek (L 36)* eine Baustelle mit einseitiger Sperrung des südlichen Fahrstreifens in Richtung Tönning/Heide. Die Umleitungsverkehre werden zum Teil über Friedrichstadt geleitet, so dass dort zum Zeitpunkt der Verkehrserhebung ein erhöhtes Verkehrsaufkommen stattfindet.

Die Verkehrsstärken des Erhebungszeitraumes werden nachfolgend in Abbildung 2.1 als Kraftfahrzeuge (Kfz/13h) und dem anteiligen Schwerverkehr über 3,5 t (SV/13h) dargestellt.

Die über den Erhebungszeitraum ablesbare stärker ausgeprägte Lastrichtung von West nach Ost bildet den Umleitungsverkehr durch die Baumaßnahme in der Bundesstraße B 5 ab. Demnach fahren 2.620 Kfz/24h mehr in Richtung Ost. Ein unbeeinflusstes Verkehrsnetz zeigt im Regelfall annähernd identische Verkehrslasten je Richtung über den entsprechenden Zeitraum.

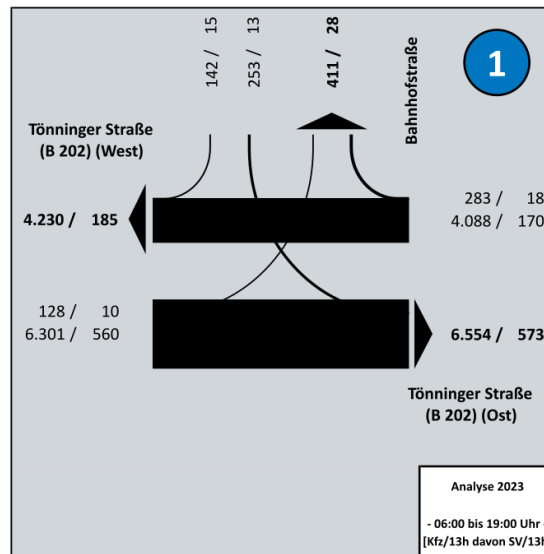


Abbildung 2.1: Analyse 2023 - Erhebungszeitraum

Nachfolgend werden die Belastungen der vormittäglichen Spitzenstunde von 10.30 bis 11.30 Uhr und der nachmittäglichen Spitzenstunde von 16.00 bis 17.00 Uhr als Kraftfahrzeuge (Kfz/h) und dem anteiligen Schwerverkehr über 3,5 t (SV/h) dargestellt.

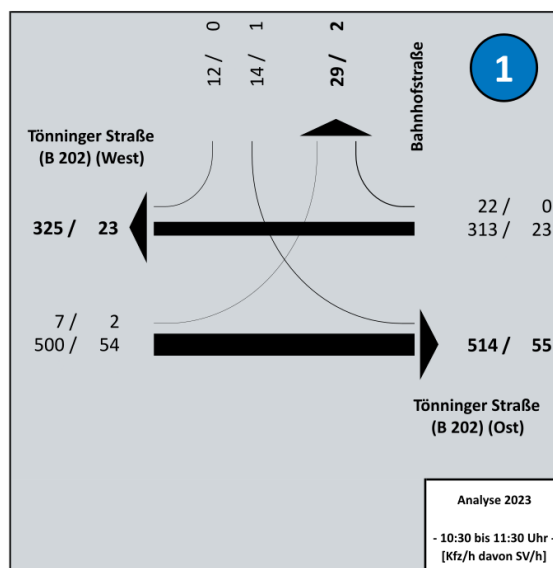


Abbildung 2.2: Analyse 2023- Spitzenstunde Vormittag

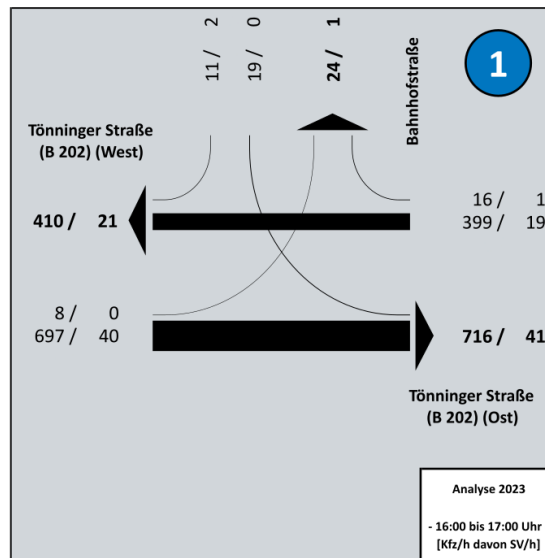


Abbildung 2.3: Analyse 2023 - Spitzenstunde Nachmittag

2.2 Bemessungsverkehrsstärke MSV, MSV_{SV}

Gemäß dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [1] kann die aus den Viertelstundenintervallen eines Zähltages hergeleitete Spitzenstunde als Bemessungsverkehrsstärke MSV mit ausreichender Genauigkeit herangezogen werden. Aufgrund der um ca. 25 % höheren Verkehrsmenge in der nachmittäglichen Spitzenstunde von 16.00 bis 17.00 Uhr wird diese als Bemessungsverkehrsstärke MSV verwendet.

2.3 Bemessungsverkehrsstärke DTV, DTV_{SV}

Die Analyse-Verkehrszahlen des 24-stündigen Erhebungszeitraumes werden entsprechend dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2001/2009* [2] über den Straßenquerschnitt der *Tönninger Straße (B 202)* auf die durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV) aller Tage des Jahres umgerechnet (siehe Tabelle 2.1)

Tabelle 2.1: Ermittlung der Umrechnungsfaktoren zum DTV aus 24-Stundenzählung

| | | | |
|--------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|
| Ort: | Stadt Friedrichstadt | Datum: | 06.07.2023 |
| Straße: | Tönninger Straße (B 202) / West | Wochentag: | Donnerstag |
| Querschnitt: | West | Stundengruppe | 0:00 - 24:00 |
| 1 | TG-Kennwert q_{16-18}/q_{12-14} (Tabelle 2-2) | | |
| 2 | TG-Typ (Bild 2-4 oder Tabelle 2-2) | <i>TGw2 (Westdeutsche Städte)</i> | |
| 3 | Zählergebnisse nach Fahrzeugarten Pkw: 11.701 Lkw: 495 Lz: 354 | Fahrzeuggruppe Pkw Lkw | |
| 4 | Gezählte Verkehrsstärke der Stundengruppe $q_{h-Gruppe}$ [Fz-Gruppe/h-Gruppe] | 11.701 | 849 |
| 5 | Anteil der Stundengruppe am Gesamtverkehr des Zähltages (Tabelle 2-3) | $a_{h-Gruppe}$ [%] | 100,0 100,0 |
| 6 | Tagesverkehr des Zähltages Gleichung (2-8) | q_z [Fz-Gruppe/24h] | 11.701 849 |
| 7 | Sonntagsfaktor (Gleichung 2-9 oder Tabelle 2-4) | b_{So} [-] | 0,9 |
| 8 | Tag-/Woche-Faktor (Tabelle 2-5) | t [-] | 0,979 0,740 |
| 9 | Wochenmittel in der Zählwoche (Gleichung 2-10) | W_z [Fz-Gruppe/24h] | 11.455 628 |
| 10 | Halbmonatsfaktor (Tabelle 2-6) | HM [-] | 0,999 1,022 |
| 11 | DTV aller Tage des Jahres (Gleichung 2-11) | DTV [Kfz/24h] DTV [Fz-Gruppe/24h] | 12.080 11.466 614 |

Der Umrechnungsfaktor des 24-stündigen Erhebungszeitraumes des Straßenquerschnitts auf die durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV) aller Tage des Jahres beträgt 0,96 für den Kfz-Verkehr und 0,72 für den Schwerverkehr.

Für den Knotenpunkt *Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße* werden die Analyse-Verkehrszahlen des 13-stündigen Erhebungszeitraumes auf die durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV) aller Tage des Jahres umgerechnet. Der Umrechnungsfaktor für den Kfz-Verkehr beträgt dabei 1,10 und der Umrechnungsfaktor für den Schwerverkehr 0,80.

Es bestehen in der Analyse 2023 mit Umleitungsverkehr der *Bundesstraße B 5* folgende durchschnittliche Tagesverkehrsstärke (DTV) mit anteiligem Schwerverkehr > 3,5 t (DTV_{SV}) in den relevanten Streckenabschnitten:

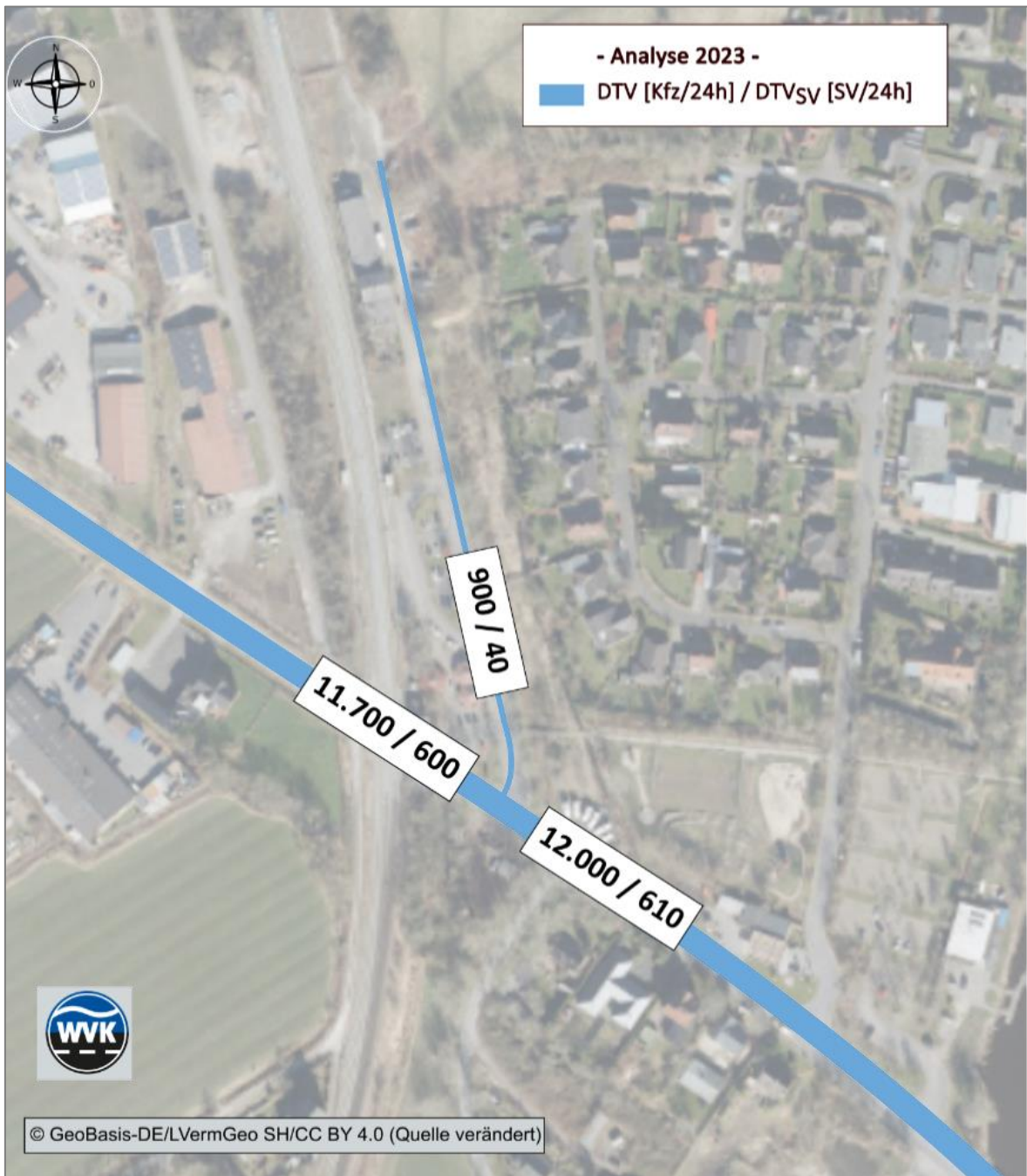


Abbildung 2.4: Analyse 2023 - DTV, DTVsv

3 VERKEHRSPROGNOSE

3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung

Die allgemeine Verkehrsentwicklung im Streckennetz wird entsprechend der durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr in Auftrag gegebenen *Gleitenden Langfrist-Verkehrsprognose 2021-2022 (GLP 2022)* [7] angesetzt. Es werden hierüber Angaben zur Entwicklung der Jahresfahrleistung [Mrd. Fzkm] im Pkw-Verkehr sowie im leichten (< 3,5 t) und schweren Nutzfahrzeugverkehr (> 3,5 t) geliefert.

In der hier vorliegenden Betrachtung wird ein gleitender Prognosehorizont über zehn Jahre ausgehend vom Analysejahr 2023 berücksichtigt. Im Kfz-Verkehr ist dabei bis zum **Prognosehorizont 2033** bundesweit von einer Zunahmen um 0,9 % und im schweren Nutzverkehr von 15,1 % auszugehen.

Für den größtmöglichen **Prognosehorizont 2051** der *Gleitenden Langfrist-Verkehrsprognose 2021-2022 (GLP 2022)* [7] wird im Kfz-Verkehr ausgehend vom Basisjahr 2023 eine Zunahme von 11,5 % und im schweren Nutzverkehr von 42,7 % bei der Fahrleistung angegeben.

Da bei der langfristigen Prognosebetrachtung bis 2051 eine Vorausschau um 28 Jahre erfolgt, ist von einer hohen Ungenauigkeit bei der Prognose auszugehen, die sich durch heute nicht absehbare Entwicklungen auch stark verändern kann. Somit wird die zehnjährige Prognose bis zum Jahr 2033 als der zweckmäßigere Ansatz betrachtet. Zur Absicherung der Berechnungen mit dem Ansatz auf der bemessungssicheren Seite werden dennoch beide genannten Prognosehorizonte im Weiteren betrachtet.

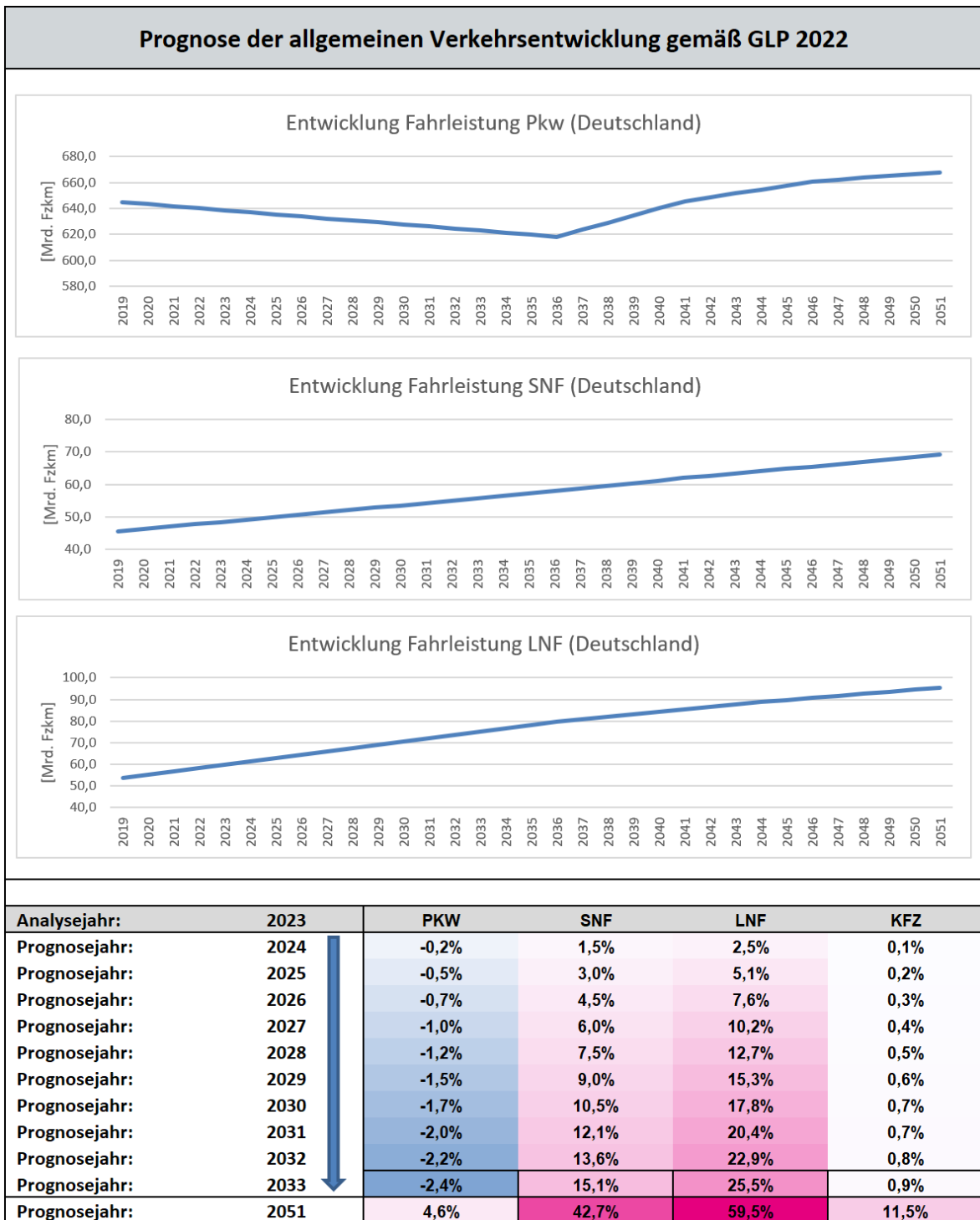


Tabelle 3.1: Verkehrsentwicklung gem. Gleitender Langfristprognose 2021-2022 [7]

3.2 Prognose-Nullfall

Der Prognose-Nullfall (PNF) berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Prognosejahr 2033 bzw. 2051 gemäß Abschnitt 3.1. Das zusätzliche Verkehrsaufkommen aus dem geplanten Vorhaben wird an dieser Stelle noch nicht zum Ansatz gebracht.

Nachfolgend werden die Verkehrsstärken der Prognose-Nullfälle als Kraftfahrzeuge (Kfz/h) und dem anteiligen absoluten Schwerverkehr über 3,5 t (SV/h) dargestellt:

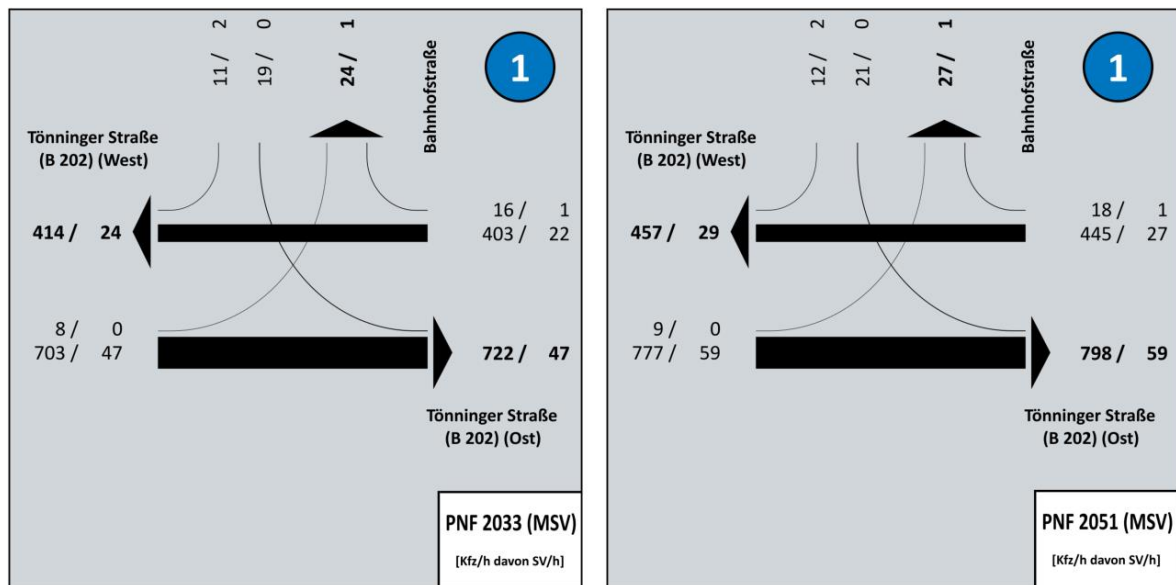


Abbildung 3.1: Prognose-Nullfall (2033 / 2051) - MSV, MSV_{sv}

Es bestehen im Prognose-Nullfall demnach ausgehend von der erfolgten Verkehrserhebung ohne Abzug von Umleitungsverkehren folgende durchschnittliche Tagesverkehrsstärken (DTV) mit anteiligem Schwerverkehr (DTV_{SV}) in den relevanten Streckenabschnitten:

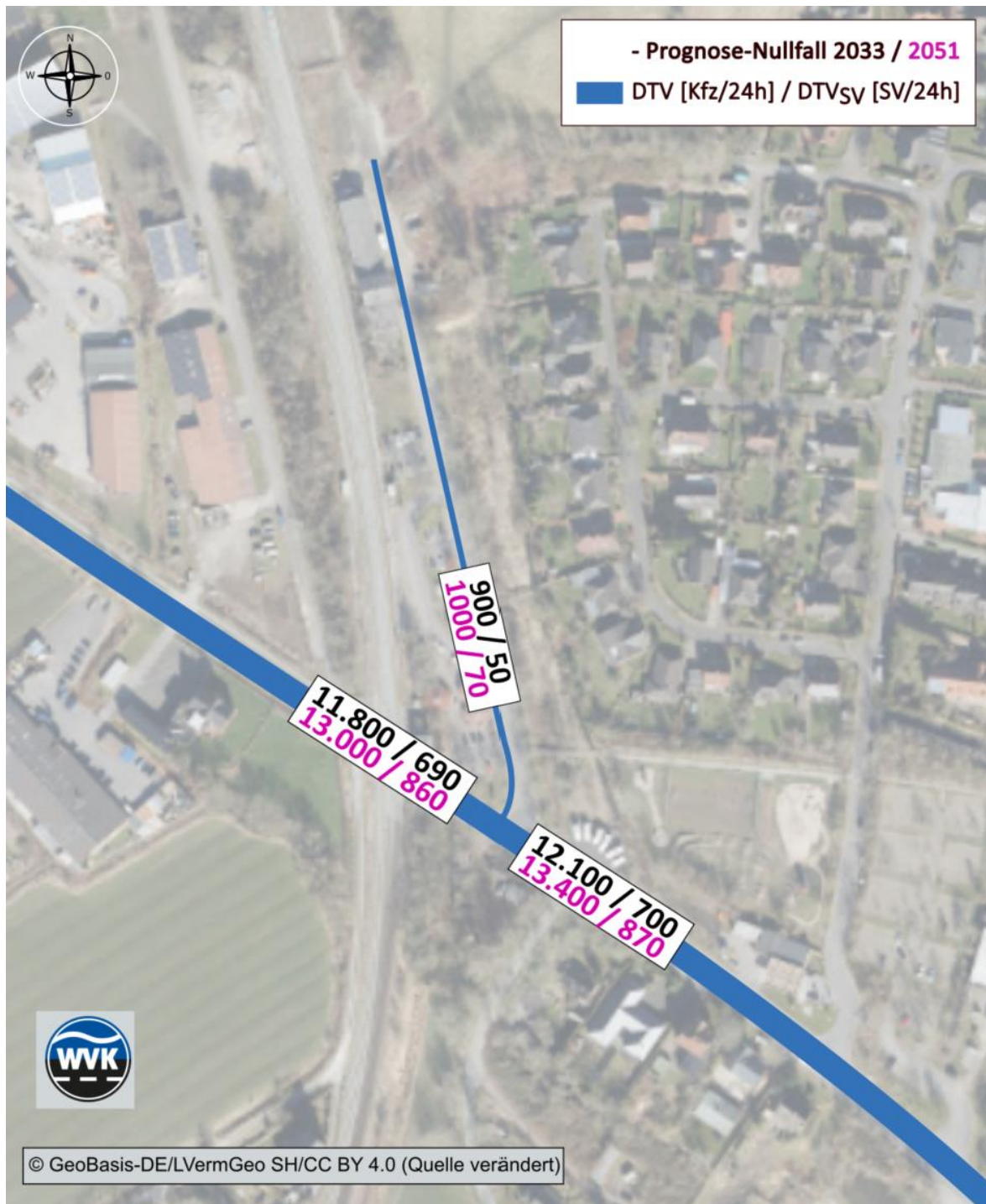


Abbildung 3.2: Prognose-Nullfall (2033 / 2051) - DTV, DTV_{SV}

3.3 Verkehrsaufkommen aus Vorhaben

Verkehrsaufkommen aus Wohneinheiten

Das Verkehrsaufkommen der geplanten Wohnbauentwicklung im Zuge des B-Planes Nr. 3 berechnet sich gemäß den *Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Ver_Bau 2022* [3] sowie den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [4].

Grundlage für die Berechnung des Verkehrsaufkommens ist die Anzahl von insgesamt 189 Wohneinheiten. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind der **Anlage 1.1** zu entnehmen.

Diese Berechnungen ergeben ein minimales Verkehrsaufkommen von 509 Kfz/24h und ein maximales Verkehrsaufkommen von 1.688 Kfz/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr. Für die nachfolgenden Berechnungen wird der arithmetische Mittelwert unter Beachtung des Spitzenstundenanteils für Einwohnerverkehre von 10 % für die nachmittägliche Spitzenstunde von 16.00 bis 17.00 Uhr (MSV) gemäß den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [4] verwendet.

Es ergeben sich somit folgende zu berücksichtigende Verkehrsstärken aus den Wohneinheiten in der Summe aus Quell- und Zielverkehr:

- **Tagesverkehr: 1.100 Kfz/24h, davon 48 Lkw/24h**
- **Maßgebende Spitzenstunde (MSV): 110 Kfz/h, davon 5 Lkw/h**

Verkehrsaufkommen aus Kita

Das Verkehrsaufkommen der geplanten Kita im Zuge des B-Planes Nr. 3 berechnet sich gemäß den *Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Ver_Bau 2022* [3] sowie den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [4].

Grundlage für die Berechnung des Verkehrsaufkommens ist die Anzahl von insgesamt geplanten 100 Kitaplätzen. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind der **Anlage 1.2** zu entnehmen.

Diese Berechnungen ergeben ein minimales Verkehrsaufkommen von 128 Kfz/24h und ein maximales Verkehrsaufkommen von 371 Kfz/24h in der Summe aus Quell- und Zielverkehr. Für die nachfolgenden Berechnungen wird der arithmetische Mittelwert unter Beachtung des Spitzenstundenanteils für Verkehre von Kindertagesstätten von 5 % für die nachmittägliche Spitzenstunde von 16.00 bis 17.00 Uhr (MSV) gemäß den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* [4] verwendet.

Es ergeben sich somit folgende zu berücksichtigende Verkehrsstärken aus der Kindertagesstätte in der Summe aus Quell- und Zielverkehr:

- **Tagesverkehr: 252 Kfz/24h, davon 2 Lkw/24h**
- **Maßgebende Spitzenstunde (MSV): 13 Kfz/h, davon 0 Lkw/h**

Verkehrsaufkommen aus Miet-Stellplätzen

Das zukünftige Verkehrsaufkommen aus den vermieteten Stellplätzen wird über die Anzahl der Stellplätze ermittelt. Die geplanten ca. 60 Stellplätze am Bahnhof sollen an Berufstätige vermietet werden, die z. B. nach Husum, Westerland, Heide oder Hamburg pendeln. Demzufolge entstehen bei vollständiger Auslastung pro Stellplatz 2 Kfz-Fahrten pro Tag. In der Summe ergeben sich somit 120 Kfz/24 h.

In der morgendlichen Spitzenstunde wird sich der zukünftige Verkehr hauptsächlich als Zielverkehr der Berufspendler darstellen, in der nachmittäglichen Spitzenstunde entsprechend als Quellverkehr. In der bemessungsrelevanten nachmittäglichen Spitzenstunde von 16.00 bis 17.00 werden zum Ansatz auf der sicheren Seite 50 % des gesamten Tagesquellverkehrs von 60 Kfz/24h berücksichtigt. Der Zielverkehr wird in dieser Zeit vernachlässigbar gering ausfallen. Demzufolge werden für die Miet-Stellplätze in der MSV 30 Kfz/h als Quellverkehr angesetzt.

- **Tagesverkehr: 120 Kfz/24h, davon 0 Lkw/24h**
- **Maßgebende Spitzenstunde (MSV): 30 Kfz/h, davon 0 Lkw/h**

Verkehrsaufkommen insgesamt

Das gesamte zukünftige Verkehrsaufkommen aus dem Entwicklungsgebiet ergibt sich aus der Summe der ermittelten Verkehrsaufkommen für die Wohneinheiten, Kita und die vermieteten Stellplätze:

| Tag | MSV |
|--|---------------------------------|
| 1.574 Kfz/24h, davon 50 Lkw/24h | 179 Kfz/h, davon 5 Lkw/h |

Die durchschnittlichen Tagesverkehrsstärken sowie die Aufteilung der neu entstehenden Verkehre in Quell- und Zielverkehr stellen sich folgendermaßen dar:

Tabelle 3.2: zusätzliches Verkehrsaufkommen aus Vorhaben

| Nutzung | Tagesverkehr | MSV | MSV - QV | MSV - ZV |
|---|-------------------|----------------|----------|----------|
| Wohnen | 1.100 / 48 | 110 / 5 | 33 / 2 | 77 / 3 |
| Kita | 252 / 2 | 13 / 0 | 11 / 0 | 2 / 0 |
| Miet-Stellplätze | 120 / 0 | 30 / 0 | 30 / 0 | 0 / 0 |
| Zusätzliches Verkehrsaufkommen in Summe: | 1.472/ 50 | 153 / 5 | 74 / 2 | 79 / 3 |

Hinweise zum Schwerverkehr:

Entsprechend der *Empfehlungen für Verkehrserhebungen, EVE 2012* [6] 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.

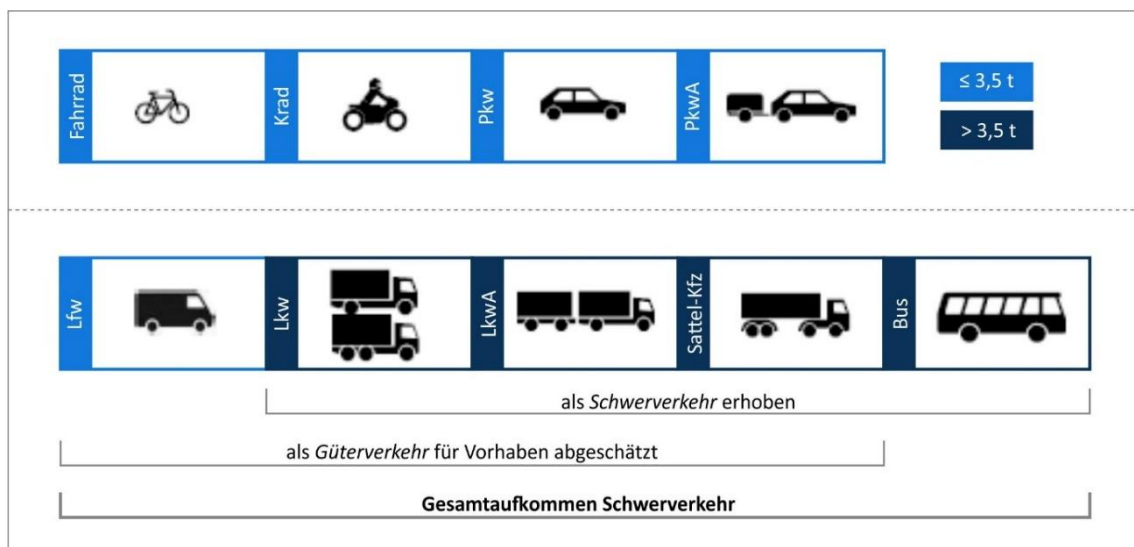


Abbildung 3.3: Fahrzeugklassen nach EVE 2012 [6]

3.4 Verkehrsverteilung

Das zu erwartende Verkehrsaufkommen aus dem Vorhaben wird als Quell- und Zielverkehr auf das Bestandsnetz verteilt. Wie in Abschnitt 2.1 beschrieben, zeigt sich in der durchgeführten Verkehrserhebung auf der *Tönninger Straße (B 202)* durch die baustellenbedingten Umleitungsverkehre eine stärkere Verkehrslast in Richtung Osten.

Die Verteilung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens im Streckennetz erfolgt daher unter Abschätzung der ermittelten Pendlerströme sowie unter Berücksichtigung von relevanten Zielen im potentiellen Einzugsgebiet.

Dem *Pendleratlas Deutschland* [8] ist zu entnehmen, dass der größere Anteil der Pendelströme zwischen Friedrichstadt und Husum sowie in Richtung Westen stattfindet (siehe Abbildung 3.4). Diese Verkehre sowie Verkehre zu den örtlichen Einkaufsmöglichkeiten werden sich am Knotenpunkt *Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße* verstärkt in Richtung Westen verteilen. Es wird somit in der bemessungsrelevante Spitzenstunde ein Anteil von 60 % aller neu entstehenden Verkehre in der Summe aus Quell- und Zielverkehr von / nach Westen angenommen.

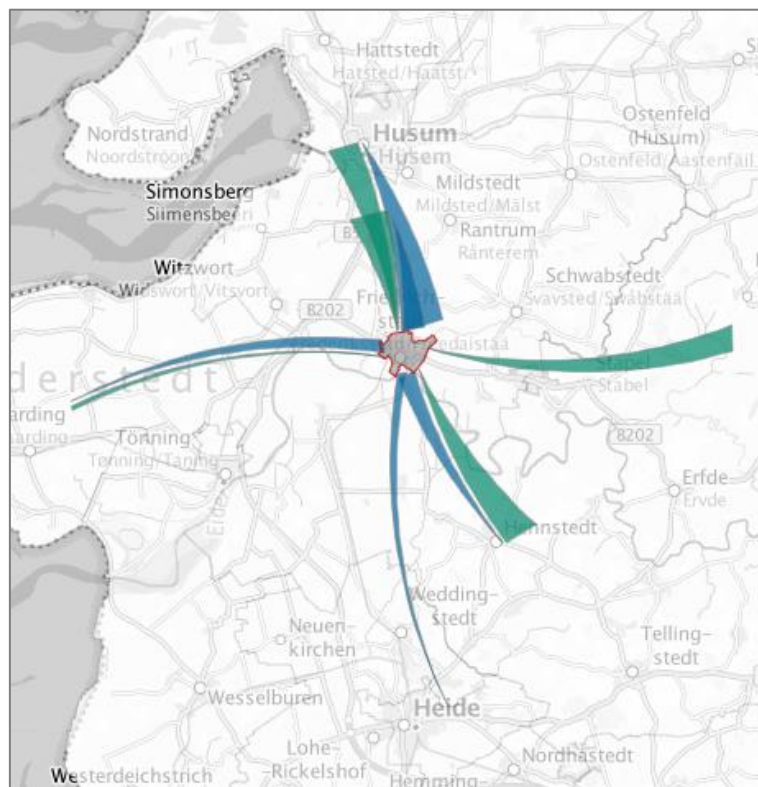


Abbildung 3.4: Ein- und Auspendelströme Friedrichstadt (Pendleratlas Deutschland)

Am bemessungsrelevanten Erschließungsknotenpunkt *Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße* stellt sich somit die Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens in der maßgebenden Stunde der Verkehrsbelastung (MSV) folgendermaßen dar:

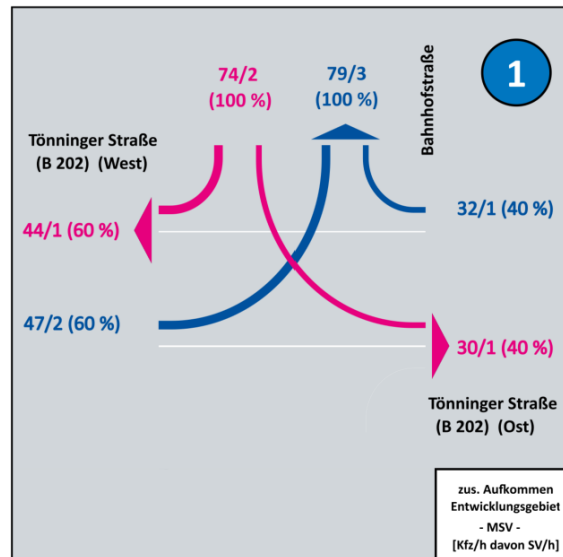


Abbildung 3.5: Verkehrsverteilung - MSV, MSV_{sv}

3.5 Verkehrsaufkommen aus B-Plan Nr. 18

Neben der allgemeinen Verkehrsentwicklung sowie dem Verkehrsaufkommen aus dem geplanten Vorhaben B-Plan Nr. 3 wird weiterhin die konkretisierte Gebietsentwicklung des B-Planes Nr. 18 in Friedrichstadt zum Ansatz gebracht. Hierzu liegt ein separates Verkehrsgutachten vor, aus dem die Verkehrszahlen entnommen werden.

Auf der Fläche südlich der *Tönninger Straße (B 202)* ist die Entwicklung von verschiedenen Nutzungsbereichen geplant. Es soll ein Aktivhotel mit Parkhaus, Apartmenthäuser, ein urbanes Gebiet mit Wohnen, Ferienwohnungen und Gewerbeeinheiten sowie Mehrfamilienhäusern entstehen. Die verkehrliche Erschließung ist über eine Erschließungsstraße südliche am Knotenpunkt *Tönninger Straße (B 202) / Koldenbüttler Straße* geplant.

Am Knotenpunkt *Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße* tritt folgendes zukünftiges Verkehrsaufkommen aus dem Entwicklungsgebiet B-Plan Nr. 18 auf:

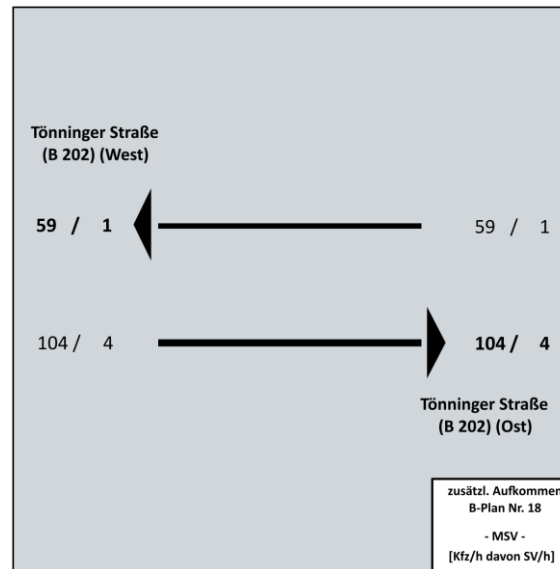


Abbildung 3.6: zusätzliches Aufkommen aus B-Plan Nr. 18

3.6 Prognose-Planfall

Der Prognose-Planfall berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Prognosehorizont 2033 bzw. 2051 gemäß Abschnitt 3.1. Des Weiteren wird der unter Abschnitt 3.3 aufgeführte zusätzliche Verkehr des Vorhabens sowie das unter Abschnitt 3.5 aufgeführte Verkehrsaufkommen aus der konkretisierten Planung des B-Planes Nr. 18 in Friedrichstadt zum Ansatz gebracht.

Weiter werden Varianten mit Abzug des in der Analyse 2023 miterfassten Umleitungsverkehres resultierend aus der Streckensperrung der *Bundesstraße B 5* in Fahrtrichtung Süd betrachtet. Dabei erfolgt ein Abzug eines Drittels der Verkehrsbelastung der Fahrtrichtung von West nach Ost, da aus der Verkehrszählung der Lastanteil in Richtung Ost 50 % höher ausfällt als die Lastrichtung West, was demnach dem Anteil des Umleitungsverkehres entspricht.

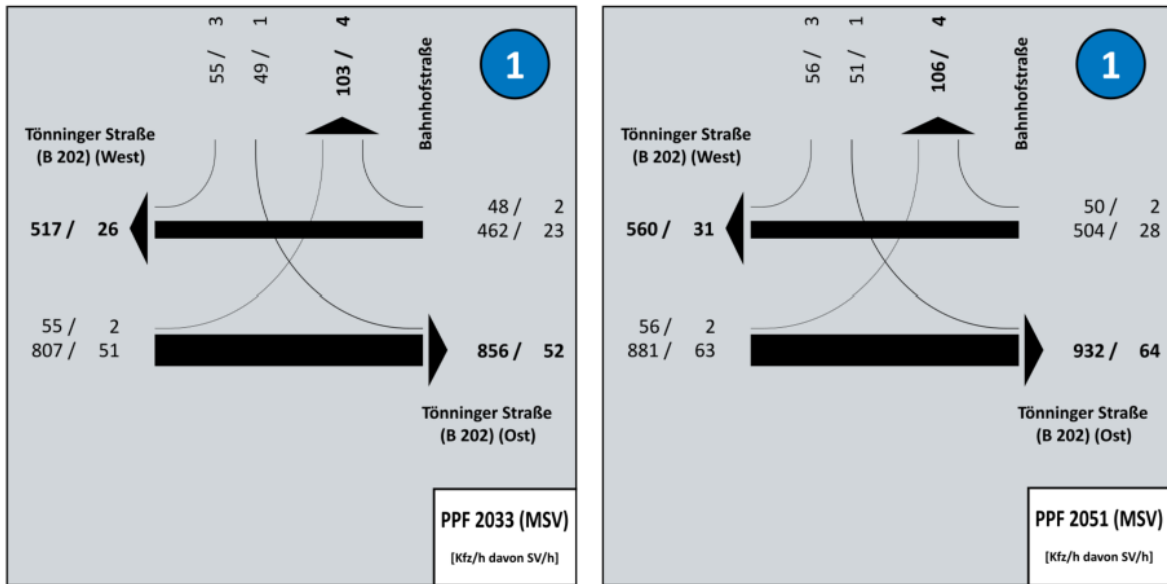


Abbildung 3.7: PPF mit Umleitungsverkehren der B 5

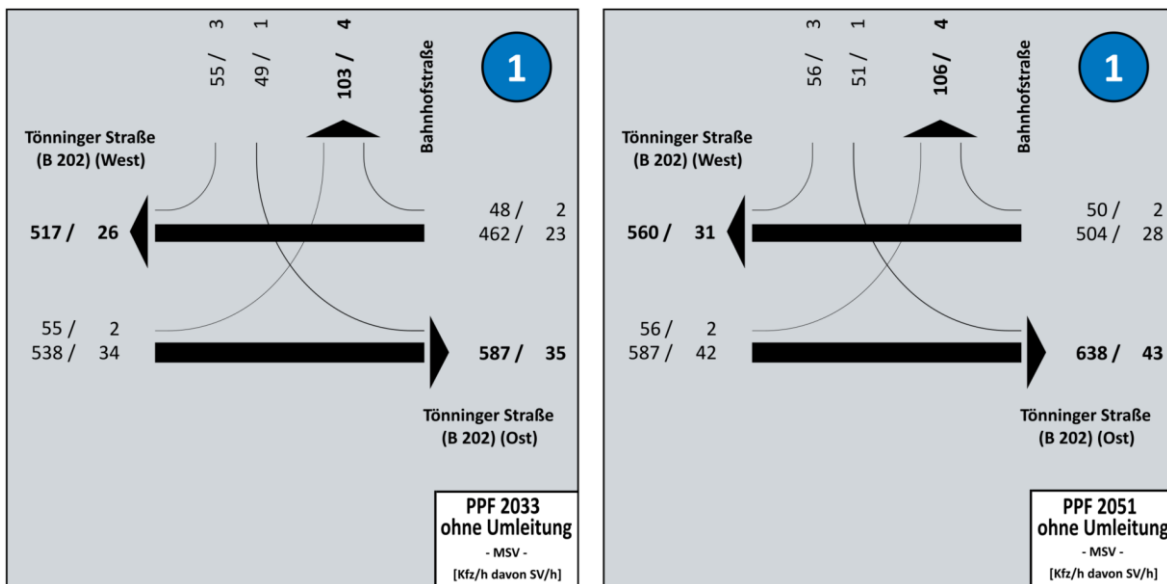


Abbildung 3.8: PPF ohne Umleitungsverkehre der B 5

Es bestehen im Prognose-Planfall demnach als Worst-Case-Betrachtung ohne Abzug von Umleitungsverkehren folgende durchschnittliche Tagesverkehrsstärken (DTV) mit anteiligem Schwerverkehr > 3,5 t (DTV_{SV}) in den relevanten Streckenabschnitten:

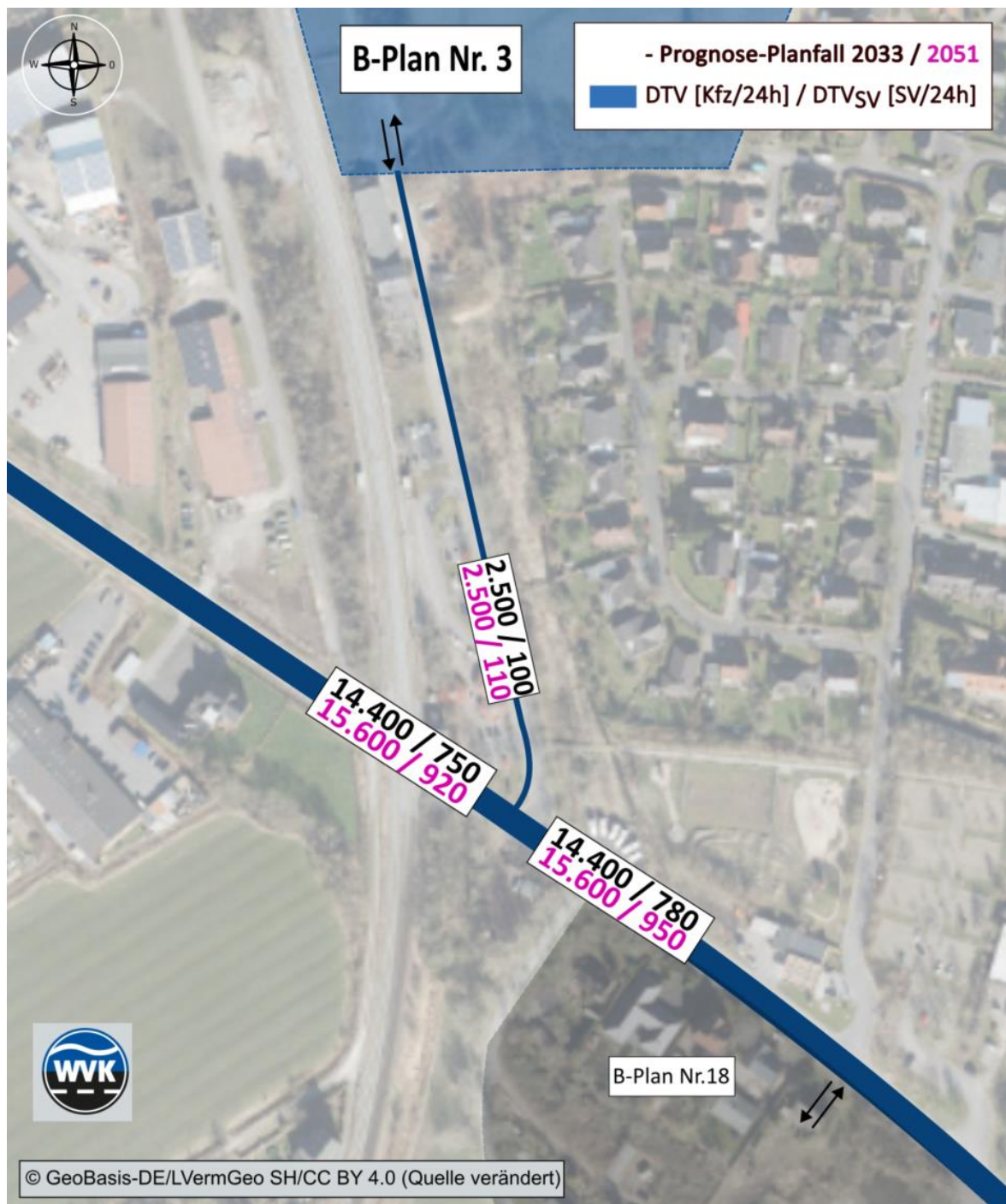


Abbildung 3.9 Prognose-Planfall (2033 / 2051) - DTV, DTV_{SV}

4 NACHWEIS DES VERKEHRSFLUSSES

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 des B-Planes Nr. 3 über die *Bahnhofstraße* an das übergeordnete Straßennetz erfolgt anhand der *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RASt 2006* [5]. Als Eingangsparameter gehen hierbei der Charakter der Hauptverkehrsstraße (angebaut/anbaufrei), die Verkehrsstärke des Hauptstromes aus dem links abgelenkt wird sowie die Anzahl der Linksabbiegenden in der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke (MSV) ein.

Die *Tönninger Straße (B 202)*, einzustufen als überwiegend anbaufreie Hauptverkehrsstraße, weist am betrachteten Knotenpunkt eine Verkehrsstärke des Hauptstromes zur maßgebenden Spitzenstunde (MSV) von bis zu 937 Kfz/h aus westlicher Richtung auf. Die Anzahl der ermittelten Linksabbiegenden beträgt 56 Kfz/h.

Ausgehend von den oben genannten Eingangsparametern ergibt sich gemäß der nachfolgenden Tabelle 4.1 nach den *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RASt 2006* [5], dass zum Gewährleisten einer ausreichenden Leichtigkeit des Verkehrsflusses im Zuge der *Tönninger Straße (B 202)* die Einrichtung eines Linksabbiegestreifens erforderlich wird. Dieses Ergebnis bleibt auch dann noch zutreffend, wenn die Umleitungsverkehre, die zum Zeitpunkt der Verkehrserhebung durch eine Baustelle südlich von Friedrichstadt entstehen, nicht mehr als zusätzliche Verkehre auf der *Tönninger Straße (B 202)* auftreten.

Der Linksabbiegestreifen stellt darüber hinaus sicher, dass ein Rückstau bis auf den Bahnübergang, ausgelöst von aufgestellten linksabbiegenden Verkehren, vermieden wird.

Tabelle 4.1: Nachweis des Verkehrsflusses nach RASt 2006 [5]

| 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 qL (Kfz/h) | Verkehrsstärke des Hauptstroms MSV [Kfz/h] | | | | | |
| | | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 >600 |
| Angebaute Hauptverkehrsstraße | > 50 | | | | | | |
| | 20 ... 50 | | | | | | |
| | < 20 | | | | | | |
| Anbaufreie Hauptverkehrsstraße | > 50 | | | | | | |
| | 20 ... 50 | | | | | | |
| | < 20 | | | | | | |

| | | |
|---|---|--|
| → | <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> keine bauliche Maßnahme | |
| | <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; background-color: #cccccc; margin-bottom: 5px;"></div> Aufstellbereich | |
| | <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; background-color: #808080; margin-bottom: 5px;"></div> Linksabbiegestreifen | |

5 NACHWEIS DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT

5.1 Grundlagen

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

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

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

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

QSV D: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmenden in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmende können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.

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

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

Tabelle 5.1: Zuordnung der Verkehrsanlage zur QSV

| QSV | mittlere Wartezeit t_w [s] ohne Lichtsignalanlage |
|-----|--|
| A | ≤ 10 |
| B | ≤ 20 |
| C | ≤ 30 |
| D | ≤ 45 |
| E | > 45 |
| F | > 45 + Kapazitätsüberschreitung |

Die Bewertung des gesamten Knotenpunktes erfolgt immer entsprechend der schwächsten Leistungsfähigkeit eines Fahrzeugstromes. In der hier durchgeführten Berechnung der Leistungsfähigkeit sollte die Qualitätsstufe QSV D mit einer Wartezeit von ≤ 45 s bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage als höchstens zulässige Verkehrsqualität angestrebt werden. Die Qualitätsstufen QSV E und QSV F sind Indikatoren für eine nicht vorhandene Leistungsfähigkeit.

5.2 Leistungsfähigkeitsberechnung

Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind die ermittelten Bemessungsverkehrsstärken der Analyse 2023, der Prognose-Nullfälle sowie der Prognose-Planfälle in der bemessungsrelevanten Spitzenstunde (MSV). Die Berechnungen werden für den Knotenpunkt *Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße* durchgeführt. In der **Anlage 2** sind die berechneten Leistungsfähigkeiten für den Knotenpunkt zu finden.

Die Tabelle 5.2 fasst die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen 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 Bemessungsintervalles von einer Stunde nicht überschritten wird. In der folgenden Tabelle wird jeweils der Verkehrsstrom mit der höchsten mittleren Wartezeit dargestellt.

Tabelle 5.2: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeiten

| Zusammenfassung der Leistungsfähigkeiten | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----|------------|--------|
| Betrachtungsfall | Bezeichnung | maßgebender Verkehrsstrom | mittl. Wartezeit t_w [s] | Auslastung χ_i [%] | max. Staulänge N_{95} [Kfz] [m] | | QSV [-] | Anlage |
| Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße | | | | | | | | |
| Analyse 2023 MSV | vorfahrtgeregelt | Linkseinbieger aus Bahnhofstraße | 16,0 | 8 | 1 | 6 | B | 2.1 |
| PNF 2033 mit Umleitung MSV | vorfahrtgeregelt | Linkseinbieger aus Bahnhofstraße | 16,3 | 8 | 1 | 6 | B | 2.2 |
| PNF 2051 mit Umleitung MSV | vorfahrtgeregelt | Linkseinbieger aus Bahnhofstraße | 19,7 | 10 | 1 | 6 | B | 2.3 |
| PPF 2033 mit Umleitung MSV | vorfahrtgeregelt mit L-Streifen | Linkseinbieger aus Bahnhofstraße | 34,8 | 32 | 2 | 12 | D | 2.4 |
| PNF 2051 mit Umleitung MSV | vorfahrtgeregelt mit L-Streifen | Linkseinbieger aus Bahnhofstraße | 47,7 | 40 | 2 | 12 | E | 2.5 |
| PPF 2033 ohne Umleitung MSV | vorfahrtgeregelt mit L-Streifen | Linkseinbieger aus Bahnhofstraße | 20,2 | 22 | 1 | 6 | C | 2.6 |
| PNF 2051 ohne Umleitung MSV | vorfahrtgeregelt mit L-Streifen | Linkseinbieger aus Bahnhofstraße | 24,5 | 26 | 2 | 12 | C | 2.7 |

Es zeigt sich, dass der betrachtete Knotenpunkt *Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße* in der Lage ist, die zukünftigen Verkehre im Prognose-Planfall 2033 mit Umleitungsverkehr sowie in den Prognose-Planfällen 2033 und 2051 ohne Umleitungsverkehr mit einer befriedigenden bzw. ausreichenden Qualitätsstufe QSV C bzw. QSV D leistungsfähig abzuwickeln. Lediglich im Prognoseplanfall 2051 mit Berücksichtigung von Umleitungsverkehren wird die größte zulässige Wartezeit um 2,7 Sekunden überschritten. Dieser letztgenannte Planfall ist jedoch als ein theoretischer nicht beurteilungsrelevanter Fall zu verstehen, da Umleitungsverkehre der jetzigen Baustelle im Zuge der *Bundesstraße B 5* nicht bis in dieses sehr ferne Prognosejahr zu erwarten sind.

6 STRAßENBAULICHE MAßNAHMEN

Um den Verkehrsfluss auf der *Tönninger Straße (B 202)* nicht zu beeinträchtigen und zur Erhöhung der Verkehrssicherheit ist entsprechend der *Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen, RASt 2006 [5]* im bestehenden Einmündungsbereich zur *Bahnhofstraße* ein Linksabbiegestreifen erforderlich. Die Länge des Aufstellstreifens beträgt gemäß *Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen, RASt 2006 [5]* mindestens 10 m, um die rechnerische Staulänge von 6 m im Prognose-Planfall aufnehmen zu können. Die Aufweitung der Fahrbahn bietet sich aufgrund des Baumbestandes auf der Südseite und der Flächenverfügbarkeit in nördlicher Richtung an.

Der Rad- und Fußverkehr der *Tönninger Straße (B 202)* wird bislang nördlich auf einem benutzungspflichtigen Rad- und Fußweg im Zweirichtungsverkehr geführt.

Die Entwicklung des B-Planes Nr. 18 in Friedrichstadt sieht nach aktuellem Planungsstand die Erschließung über eine Erschließungsstraße südlich im Zuge der *Tönninger Straße (B 202)*, gegenüber der *Koldenbüttler Straße* vor. Dadurch wird die Straße *Zum Hafen* zukünftig stärker dem Rad- und Fußverkehr vorbehalten sein. Um eine verkehrssichere Querung insbesondere des Fußverkehrs über die *Tönninger Straße (B 202)* Richtung Süden bzw. zum Entwicklungsgebiet des B-Planes Nr. 18 zu ermöglichen, ist es empfehlenswert, in der Rückverziehung des Linksabbiegestreifens eine Querungshilfe einzurichten.

Die folgende Abbildung 6.1 zeigt eine konzeptionelle Skizze der Einmündung *Bahnhofstraße* im Zuge der *Tönninger Straße (B 202)* mit Linksabbiegerstreifen und Querungsstelle in der Rückverziehung.



Abbildung 6.1: Konzeptskizze Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße

7 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNG

7.1 Zusammenfassung

Aufgabenstellung

In der Stadt Friedrichstadt ist über die Änderung des B-Planes Nr. 3 im nordwestlichen Stadtgebiet die Entwicklung von ca. 189 Wohneinheiten sowie einer Kita mit ca.100 Plätzen und einem Parkhaus mit ca. 250 Stellplätzen, davon ca. 60 Miet-Stellplätzen, geplant. Die verkehrliche Erschließung der Entwicklungsfläche für den Kfz-Verkehr soll über die *Bahnhofstraße* erfolgen, die wiederum an die übergeordnete *Tönninger Straße (B 202)* anbindet.

Im Rahmen des hier vorliegenden Verkehrsgutachtens war zu klären, ob und in welcher Form das bestehende Straßennetz in der Lage ist, das zukünftige Verkehrsaufkommen leistungsfähig zu bewältigen bzw. welche begleitenden straßenbaulichen Maßnahmen erforderlich sind.

Verkehrserhebung

Zur Ermittlung des derzeitigen Verkehrsgeschehens wurden am Donnerstag, 06.07.2023 gemäß den *Empfehlungen für Verkehrserhebungen, EVE 2012* [6] videoautomatische Verkehrserhebungen am Knotenpunkt *Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße* durchgeführt. Die maßgebende Bemessungsverkehrsstärke MSV entspricht der nachmittäglichen Spitzenstunde von 16.00 bis 17.00 Uhr.

Verkehrsaufkommen aus Vorhaben

Der Prognose-Planfall berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Prognosehorizont 2033 bzw. 2051. Des Weiteren wird der zusätzliche Verkehr des Vorhabens B-Plan Nr.3 sowie das Verkehrsaufkommen aus der konkretisierten Planung des B-Planes Nr. 18 in Friedrichstadt zum Ansatz gebracht.

Es ergibt sich aus dem B-Plan Nr. 3 folgendes zusätzliches Verkehrsaufkommen:

| Tag | MSV |
|---------------------------------|--------------------------|
| 1.472 Kfz/24h, davon 50 Lkw/24h | 153 Kfz/h, davon 5 Lkw/h |

Leistungsfähigkeit / Straßenbauliche Maßnahme

Zur Sicherstellung des Verkehrsflusses im Zuge der *Tönninger Straße (B 202)* ist ein Linksabbiegestreifen erforderlich. Der um einen Linksabbiegestreifen erweiterte Knotenpunkt *Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße* ist dann in der Lage, die zukünftigen Verkehre im Prognose-Planfall 2033 mit Umleitungsverkehr sowie in den Prognose-Planfällen 2033 und 2051 ohne Umleitungsverkehr mit einer befriedigenden bzw. ausreichenden Qualitätsstufe QSV C bzw. QSV D leistungsfähig abzuwickeln. Lediglich im Prognoseplanfall 2051 mit Berücksichtigung von Umleitungsverkehren wird die größte zulässige Wartezeit um 2,7 Sekunden überschritten. Dieser letztgenannte Planfall ist jedoch als ein theoretischer nicht beurteilungsrelevanter Fall zu verstehen, da Umleitungsverkehre der jetzigen Baustelle im Zuge der *Bundesstraße B 5* nicht bis in dieses sehr ferne Prognosejahr zu erwarten sind.

Weiterhin ist es empfehlenswert, in der Rückverziehung des Linksabbiegestreifens eine Querungshilfe einzurichten sowie eine Bordsteinabsenkung für den Radverkehr gegenüber der Einmündung der Straße *Zum Hafen* .damit der von Süden kommende bzw. aus dem konkretisierten Plangebiet B-Plan Nr. 18 kommende Fußverkehr verkehrssicher auf den nördlich geführten Rad- und Fußweg gelangen kann.

7.2 Empfehlung

Aus verkehrsplanerischer Sicht stellt sich die Erschließung des B-Planes Nr. 3 in der Stadt Friedrichstadt grundsätzlich als verkehrsverträglich dar. Die vom Vorhaben erzeugten Verkehre können vom Bestandsnetz leistungsfähig aufgenommen werden, sofern nachfolgende begleitende Maßnahmen umgesetzt werden:

- **Einrichtung eines Linksabbiegestreifens zur *Bahnhofstraße* im Zuge der *Tönninger Straße (B 202)***
- **Querungshilfe für den Fußverkehr in der Rückverziehung des Linksabbiegestreifens**

Die Maßnahmenempfehlungen behalten auch bei zukünftiger verkehrlicher Entlastung nach Ende der Baustelle im Zuge der *Bundesstraße B 5* ihre vollumfängliche Gültigkeit.

Aufgestellt:

Neumünster, den 27.06.2024

gez.

i. A. Andrea Wieners

Dipl.-Ing.

gez.

ppa. Arne Rohkohl

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 (FGSV), *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen - Teil S, Stadtstraßen (HBS-S)*, 2015.
- [2] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), *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 (FGSV), *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen*, 2006.
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, *Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen, RASSt*, 2006.
- [6] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), *Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE)*, 2012.
- [7] Intraplan Consult GmbH i.A. des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr, *Gleitende Langfrist-Verkehrsprognose - Prognose 2022, 2023*.
- [8] Statistische Ämter des Bundes und der Länder, „Pendleratlas Deutschland,“ [Online]. Available: <https://pendleratlas.statistikportal.de/>. [Zugriff am Oktober 2023].

Abschätzung des Verkehrsaufkommens

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



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

1. Eingangsdaten

Nutzung Wohneinheiten

[-]

Wohnen 189

2. Bewohnerverkehr

Einwohner je Wohneinheit: 3,00 Einw. / WE 3,50 Einw. / WE

| | Min | Max |
|--------------------------|--------------------|---------------------|
| Einwohner: | 567 Einw. | 662 Einw. |
| Wegehäufigkeit: | 3,5 Wege / 24 h | 4,0 Wege / 24 h |
| Pkw-Besetzungsgrad: | 1,3 Personen / Fz | 1,2 Personen / Fz |
| MIV-Anteil: | 30% | 70% |
| Summe Quell-/Ziel | 458 Kfz/24h | 1545 Kfz/24h |

3. Besucherverkehr

Wohnen:

| | Min | Max |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| Anteil an Bewohnerverkehr: | 5% | 5% |
| Summe Quell-/Ziel | 23 Kfz/24h | 77 Kfz/24h |

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

Wohnen:

| | Min | Max |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Aufkommen je Einwohner: | 0,05 Lkw-Fahrten / Einw. | 0,10 Lkw-Fahrten / Einw. |
| Summe Quell-/Ziel | 28 Lkw/24h | 66 Lkw/24h |

Gesamtverkehrsaufkommen

| | Min | Max |
|---|-----------|-----------|
| Gesamtverkehrsaufkommen [Kfz/24h davon Lkw/24h]: | 509 / 28 | 1688 / 66 |
| arithmetischer Tagesmittelwert [Kfz/24h davon Lkw/24h]: | 1100 / 48 | |

Spitzenstunde morgens, 10:30 Uhr

4% des Gesamtverkehrsaufkommens

| | | |
|---|-----------|-----------|
| morgendliche Spitzenstunde [Kfz/h davon Lkw/h]: | 44 / 2 | |
| | QV | ZV |
| Verteilung Quell- und Zielverkehr | 45% | 55% |
| Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h] | 20 | 24 |

Spitzenstunde nachmittags, 16:00 Uhr

10% des Gesamtverkehrsaufkommens

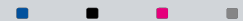
| | | |
|--|-----------|-----------|
| nachmittägliche Spitzenstunde [Kfz/h davon Lkw/h]: | 110 / 5 | |
| | QV | ZV |
| Verteilung Quell- und Zielverkehr | 30% | 70% |
| Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h] | 33 | 77 |

Abschätzung des Verkehrsaufkommens

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



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



1. Eingangsdaten

| Nutzung | Anzahl der Plätze [-] |
|-------------------|--------------------------|
| Kindertagesstätte | 100 |

2. Besucherverkehr

| | | |
|--------------------------|--------------------|--------------------|
| Kindertagesstätte: | 1,0 Kinder / Platz | 1,0 Kinder / Platz |
| | Min | Max |
| Kinder: | 100 Kinder | 100 Kinder |
| Wegehäufigkeit: | 6,0 Wege / 24 h | 6,0 Wege / 24 h |
| Pkw-Besetzungsgrad: | 1,5 Personen / Fz | 1,5 Personen / Fz |
| MIV-Anteil: | 30% | 80% |
| Summe Quell-/Ziel | 120 Kfz/24h | 320 Kfz/24h |

3. Beschäftigtenverkehr

| | | |
|--------------------------|-------------------|-------------------|
| Kindertagesstätte: | 0,17 Besch./Platz | 0,26 Besch./Platz |
| | Min | Max |
| Beschäftigtenzahl: | 17 | 26 |
| Anwesenheitsfaktor: | 0,8 | 0,9 |
| Wegehäufigkeit: | 2,0 Wege / 24 h | 3,0 Wege / 24 h |
| Pkw-Besetzungsgrad: | 1,0 Besch./Fz | 1,1 Besch./Fz |
| MIV-Anteil: | 30% | 80% |
| Summe Quell-/Ziel | 8 Kfz/24h | 49 Kfz/24h |

4. Wirtschaftsverkehr

| | | |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Min | Max |
| Aufkommen je Beschäftigten: | 0,04 Lkw-Fahrten/Besch. | 0,10 Lkw-Fahrten/Besch. |
| Summe Quell-/Ziel | 1 Lkw/24h | 3 Lkw/24h |

Gesamtverkehrsaufkommen

| | | |
|---|------------|------------|
| | Min | Max |
| Gesamtverkehrsaufkommen [Kfz/24h davon Lkw/24h]: | 129 / 1 | 372 / 3 |
| arithmetischer Tagesmittelwert [Kfz/24h davon Lkw/24h]: | 252 / 2 | |

Spitzenstunde vormittags, 10:30 Uhr:

0% des Gesamtverkehrsaufkommens

| | | |
|---|-----------|-----------|
| morgendliche Spitzenstunde [Kfz/h davon Lkw/h]: | 0 / 0 | |
| | QV | ZV |
| Verteilung Quell- und Zielverkehr | 0% | 0% |
| Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h] | 0 | 0 |

Spitzenstunde nachmittags, 16:00 Uhr:

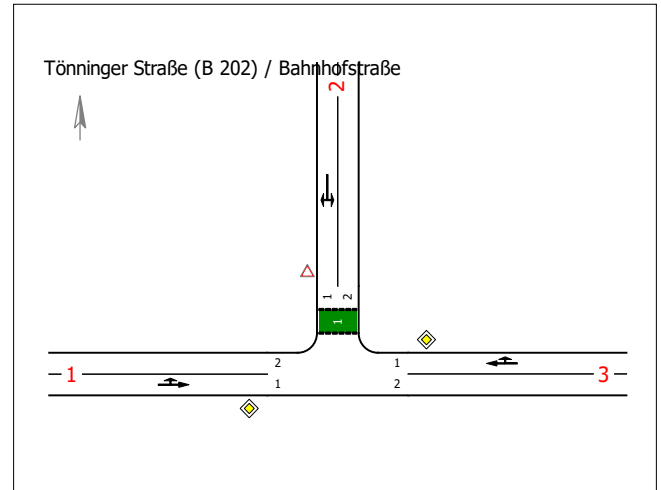
5% des Gesamtverkehrsaufkommens

| | | |
|--|-----------|-----------|
| nachmittägliche Spitzenstunde [Kfz/h davon Lkw/h]: | 13 / 0 | |
| | QV | ZV |
| Verteilung Quell- und Zielverkehr | 81% | 19% |
| Quellverkehr / Zielverkehr [Kfz/h] | 11 | 2 |

Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Analyse_MSV 2023



| Arm | Zufahrt | Vorfahrtsbeschilderung | Verkehrsstrom | |
|-----|---------|---|--------------------|---|
| 1 | C |  | Vorfahrtsstraße | 7 |
| | | | | 8 |
| 2 | B |  | Vorfahrt gewähren! | 4 |
| | | | | 6 |
| 3 | A |  | Vorfahrtsstraße | 2 |
| | | | | 3 |

| Arm | Zufahrt | Strom | Verkehrsstrom | q [Fz/h] | q _{PE} [Pkw-E/h] | C _{PE} [Pkw-E/h] | C _{Fz} [Fz/h] | x [-] | R [Fz/h] | N ₉₅ [Fz] | N ₉₉ [m] | t _w [s] | QSV |
|-------------|---------|-------|---------------|-------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------|-------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----|
| 3 | A | 3 → 1 | 2 | 399,0 | 408,5 | 1.800,0 | 1.758,0 | 0,227 | 1.359,0 | - | - | 2,6 | A |
| | | 3 → 2 | 3 | 16,0 | 16,5 | 1.600,0 | 1.552,0 | 0,010 | 1.536,0 | 1,0 | 6,0 | 2,3 | A |
| 2 | B | 2 → 3 | 4 | 19,0 | 19,0 | 243,5 | 243,5 | 0,078 | 224,5 | 1,0 | 6,0 | 16,0 | B |
| | | 2 → 1 | 6 | 11,0 | 12,0 | 729,5 | 668,5 | 0,016 | 657,5 | 1,0 | 6,0 | 5,5 | A |
| 1 | C | 1 → 2 | 7 | 8,0 | 8,0 | 801,5 | 801,5 | 0,010 | 793,5 | 1,0 | 6,0 | 4,5 | A |
| | | 1 → 3 | 8 | 697,0 | 717,0 | 1.800,0 | 1.749,5 | 0,398 | 1.052,5 | - | - | 3,4 | A |
| Mischströme | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | B | - | 4+6 | 30,0 | 31,0 | 330,0 | 319,5 | 0,094 | 289,5 | 1,0 | 6,0 | 12,4 | B |
| 1 | C | - | 7+8 | 705,0 | 725,0 | 1.800,0 | 1.751,0 | 0,403 | 1.046,0 | 3,0 | 18,0 | 3,4 | A |
| | | | | | | | | | | | | Gesamt QSV | B |

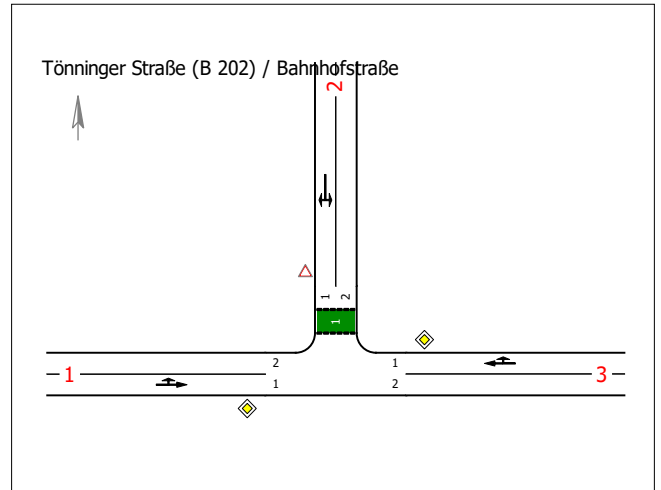
PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
N₉₅, N₉₉ : Staulänge
t_w : Mittlere Wartezeit

| | | | | | |
|-------------|---|-------------|---------|--------|------------|
| Projekt | Stadt Friedrichstadt, B-Plan Nr. 3 "Seerosenufer" | | | | |
| Knotenpunkt | Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 123.2229 | Variante | Bestand | Datum | 27.06.2024 |
| Bearbeiter | Wasser- und Verkehrs-Kontor | Abzeichnung | | Anlage | 2.1 |

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : PNF_2033 mit Umleitung



| Arm | Zufahrt | Vorfahrtsbeschilderung | Verkehrsstrom |
|-----|---------|---|--------------------|
| 1 | C |  | Vorfahrtsstraße |
| | | | 7 8 |
| 2 | B |  | Vorfahrt gewähren! |
| | | | 4 6 |
| 3 | A |  | Vorfahrtsstraße |
| | | | 2 3 |

| Arm | Zufahrt | Strom | Verkehrsstrom | q [Fz/h] | q _{PE} [Pkw-E/h] | C _{PE} [Pkw-E/h] | C _{Fz} [Fz/h] | x [-] | R [Fz/h] | N ₉₅ [Fz] | N ₉₅ [m] | t _w [s] | QSV |
|-------------|---------|-------|---------------|-------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------|-------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----|
| 3 | A | 3 → 1 | 2 | 403,0 | 414,0 | 1.800,0 | 1.752,5 | 0,230 | 1.349,5 | - | - | 2,7 | A |
| | | 3 → 2 | 3 | 16,0 | 16,5 | 1.600,0 | 1.552,0 | 0,010 | 1.536,0 | 1,0 | 6,0 | 2,3 | A |
| 2 | B | 2 → 3 | 4 | 19,0 | 19,0 | 240,5 | 240,5 | 0,079 | 221,5 | 1,0 | 6,0 | 16,3 | B |
| | | 2 → 1 | 6 | 11,0 | 12,0 | 726,0 | 665,5 | 0,017 | 654,5 | 1,0 | 6,0 | 5,5 | A |
| 1 | C | 1 → 2 | 7 | 8,0 | 8,0 | 798,0 | 798,0 | 0,010 | 790,0 | 1,0 | 6,0 | 4,6 | A |
| | | 1 → 3 | 8 | 703,0 | 726,0 | 1.800,0 | 1.742,5 | 0,403 | 1.039,5 | - | - | 3,5 | A |
| Mischströme | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | B | - | 4+6 | 30,0 | 31,0 | 323,0 | 312,5 | 0,096 | 282,5 | 1,0 | 6,0 | 12,7 | B |
| 1 | C | - | 7+8 | 711,0 | 734,0 | 1.800,0 | 1.744,0 | 0,408 | 1.033,0 | 3,0 | 18,0 | 3,5 | A |
| | | | | | | | | | | | | Gesamt QSV | B |

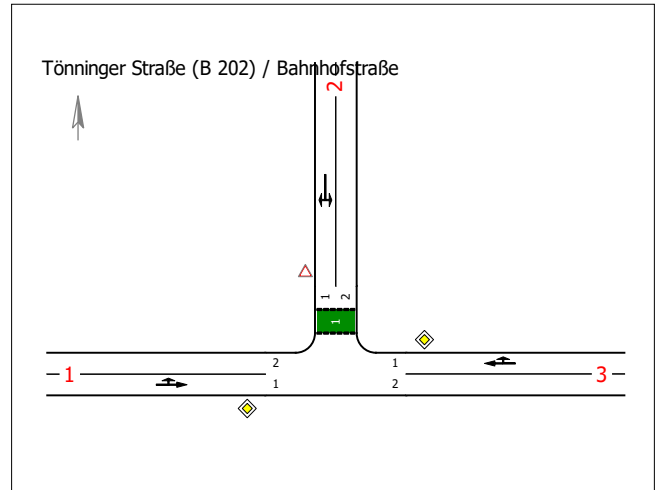
PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
N₉₅, N₉₉ : Staulänge
t_w : Mittlere Wartezeit

| | | | | | |
|-------------|---|-------------|---------|--------|------------|
| Projekt | Stadt Friedrichstadt, B-Plan Nr. 3 "Seerosenufer" | | | | |
| Knotenpunkt | Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 123.2229 | Variante | Bestand | Datum | 27.06.2024 |
| Bearbeiter | Wasser- und Verkehrs-Kontor | Abzeichnung | | Anlage | 2.2 |

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : PNF_2051 mit Umleitung



| Arm | Zufahrt | Vorfahrtsbeschilderung | Verkehrsstrom |
|-----|---------|------------------------|--------------------|
| 1 | C | | Vorfahrtsstraße |
| | | | 7 8 |
| 2 | B | | Vorfahrt gewähren! |
| | | | 4 6 |
| 3 | A | | Vorfahrtsstraße |
| | | | 2 3 |

| Arm | Zufahrt | Strom | Verkehrsstrom | q [Fz/h] | q _{PE} [Pkw-E/h] | C _{PE} [Pkw-E/h] | C _{Fz} [Fz/h] | x [-] | R [Fz/h] | N ₉₅ [Fz] | N ₉₅ [m] | t _w [s] | QSV |
|-------------|---------|-------|---------------|-------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------|-------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----|
| 3 | A | 3 → 1 | 2 | 445,0 | 458,5 | 1.800,0 | 1.747,5 | 0,255 | 1.302,5 | - | - | 2,8 | A |
| | | 3 → 2 | 3 | 18,0 | 18,5 | 1.600,0 | 1.556,5 | 0,012 | 1.538,5 | 1,0 | 6,0 | 2,3 | A |
| 2 | B | 2 → 3 | 4 | 21,0 | 21,0 | 203,5 | 203,5 | 0,103 | 182,5 | 1,0 | 6,0 | 19,7 | B |
| | | 2 → 1 | 6 | 12,0 | 13,0 | 689,0 | 636,0 | 0,019 | 624,0 | 1,0 | 6,0 | 5,8 | A |
| 1 | C | 1 → 2 | 7 | 9,0 | 9,0 | 759,0 | 759,0 | 0,012 | 750,0 | 1,0 | 6,0 | 4,8 | A |
| | | 1 → 3 | 8 | 777,0 | 806,5 | 1.800,0 | 1.734,0 | 0,448 | 957,0 | - | - | 3,8 | A |
| Mischströme | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | B | - | 4+6 | 33,0 | 34,0 | 278,5 | 270,5 | 0,122 | 237,5 | 1,0 | 6,0 | 15,2 | B |
| 1 | C | - | 7+8 | 786,0 | 815,5 | 1.800,0 | 1.734,0 | 0,453 | 948,0 | 3,0 | 18,0 | 3,8 | A |
| Gesamt QSV | | | | | | | | | | | | | B |

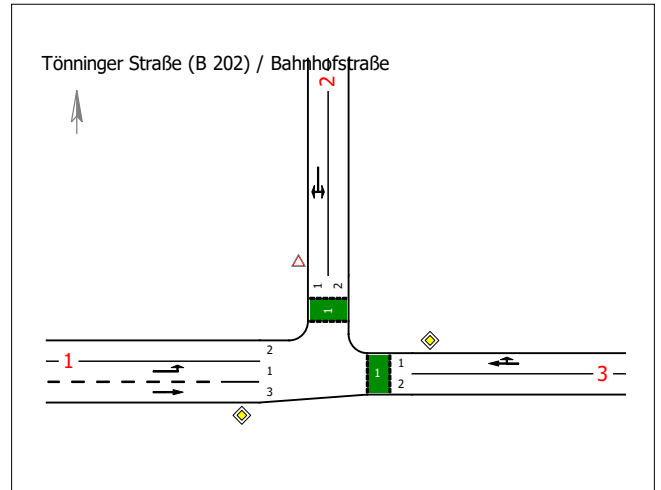
PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
N₉₅, N₉₉ : Staulänge
t_w : Mittlere Wartezeit

| | | | | | |
|-------------|---|-------------|---------|--------|------------|
| Projekt | Stadt Friedrichstadt, B-Plan Nr. 3 "Seerosenufer" | | | | |
| Knotenpunkt | Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 123.2229 | Variante | Bestand | Datum | 27.06.2024 |
| Bearbeiter | Wasser- und Verkehrs-Kontor | Abzeichnung | | Anlage | 2.3 |

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : PPF_2033 mit Umleitung



| Arm | Zufahrt | Vorfahrtsbeschilderung | Verkehrsstrom | |
|-----|---------|---|--------------------|---|
| 1 | C |  | Vorfahrtsstraße | 7 |
| | | | | 8 |
| 2 | B |  | Vorfahrt gewähren! | 4 |
| | | | | 6 |
| 3 | A |  | Vorfahrtsstraße | 2 |
| | | | | 3 |

| Arm | Zufahrt | Strom | Verkehrsstrom | q [Fz/h] | q _{PE} [Pkw-E/h] | C _{PE} [Pkw-E/h] | C _{Fz} [Fz/h] | x [-] | R [Fz/h] | N ₉₅ [Fz] | N ₉₅ [m] | t _w [s] | QSV |
|-------------|---------|-------|---------------|-------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------|-------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----|
| 3 | A | 3 → 1 | 2 | 462,0 | 473,5 | 1.800,0 | 1.756,0 | 0,263 | 1.294,0 | - | - | 2,8 | A |
| | | 3 → 2 | 3 | 48,0 | 49,0 | 1.600,0 | 1.567,0 | 0,031 | 1.519,0 | 1,0 | 6,0 | 2,4 | A |
| 2 | B | 2 → 3 | 4 | 49,0 | 49,5 | 153,5 | 152,0 | 0,322 | 103,0 | 2,0 | 12,0 | 34,8 | D |
| | | 2 → 1 | 6 | 55,0 | 56,5 | 662,5 | 645,0 | 0,085 | 590,0 | 1,0 | 6,0 | 6,1 | A |
| 1 | C | 1 → 2 | 7 | 55,0 | 56,0 | 719,5 | 707,0 | 0,078 | 652,0 | 1,0 | 6,0 | 5,5 | A |
| | | 1 → 3 | 8 | 807,0 | 833,0 | 1.800,0 | 1.744,0 | 0,463 | 937,0 | - | - | 3,8 | A |
| Mischströme | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | B | - | 4+6 | 104,0 | 106,0 | 260,5 | 255,5 | 0,407 | 151,5 | 3,0 | 18,0 | 23,7 | C |
| Gesamt QSV | | | | | | | | | | | | | D |

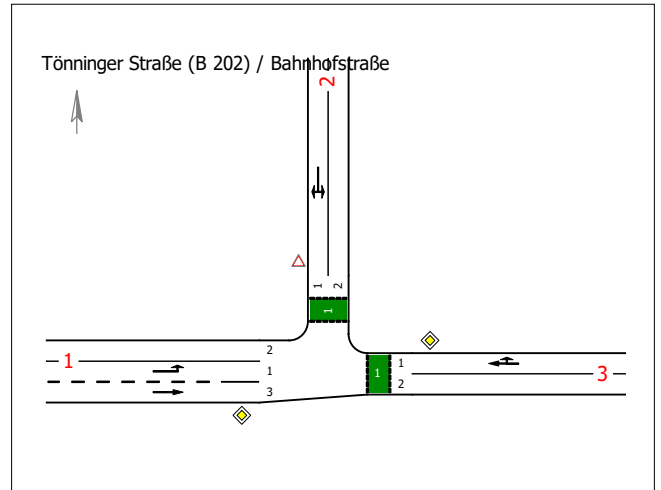
PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
N₉₅, N₉₉ : Staulänge
t_w : Mittlere Wartezeit

| | | | | | |
|-------------|---|-------------|---------|--------|------------|
| Projekt | Stadt Friedrichstadt, B-Plan Nr. 3 "Seerosenufer" | | | | |
| Knotenpunkt | Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 123.2229 | Variante | Planung | Datum | 27.06.2024 |
| Bearbeiter | Wasser- und Verkehrs-Kontor | Abzeichnung | | Anlage | 2.4 |

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : PPF_2051 mit Umleitung



| Arm | Zufahrt | Vorfahrtsbeschilderung | Verkehrsstrom | |
|-----|---------|---|--------------------|---|
| 1 | C |  | Vorfahrtsstraße | 7 |
| | | | | 8 |
| 2 | B |  | Vorfahrt gewähren! | 4 |
| | | | | 6 |
| 3 | A |  | Vorfahrtsstraße | 2 |
| | | | | 3 |

| Arm | Zufahrt | Strom | Verkehrsstrom | q [Fz/h] | q _{PE} [Pkw-E/h] | C _{PE} [Pkw-E/h] | C _{Fz} [Fz/h] | x [-] | R [Fz/h] | N ₉₅ [Fz] | N ₉₅ [m] | t _w [s] | QSV |
|-------------|---------|-------|---------------|-------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------|-------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----|
| 3 | A | 3 → 1 | 2 | 504,0 | 518,0 | 1.800,0 | 1.751,0 | 0,288 | 1.247,0 | - | - | 2,9 | A |
| | | 3 → 2 | 3 | 50,0 | 51,0 | 1.600,0 | 1.568,5 | 0,032 | 1.518,5 | 1,0 | 6,0 | 2,4 | A |
| 2 | B | 2 → 3 | 4 | 51,0 | 51,5 | 127,5 | 126,0 | 0,404 | 75,0 | 2,0 | 12,0 | 47,7 | E |
| | | 2 → 1 | 6 | 56,0 | 57,5 | 628,5 | 612,0 | 0,091 | 556,0 | 1,0 | 6,0 | 6,5 | A |
| 1 | C | 1 → 2 | 7 | 56,0 | 57,0 | 684,0 | 672,0 | 0,083 | 616,0 | 1,0 | 6,0 | 5,8 | A |
| | | 1 → 3 | 8 | 881,0 | 912,5 | 1.800,0 | 1.737,5 | 0,507 | 856,5 | - | - | 4,2 | A |
| Mischströme | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | B | - | 4+6 | 107,0 | 109,0 | 220,0 | 216,0 | 0,495 | 109,0 | 3,0 | 18,0 | 32,7 | D |
| Gesamt QSV | | | | | | | | | | | | | E |

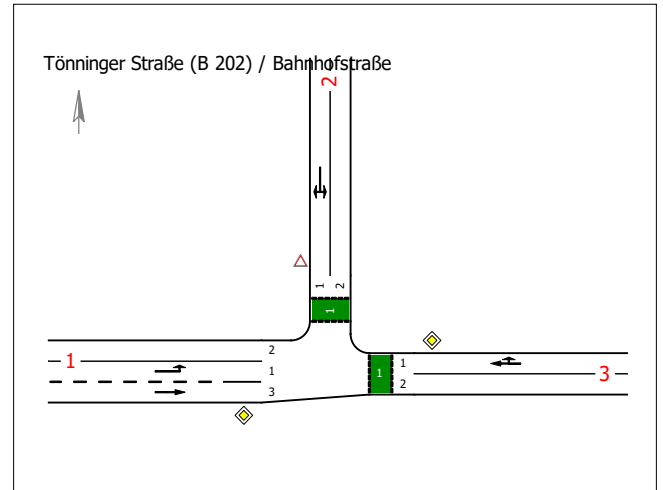
PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
N₉₅, N₉₉ : Staulänge
t_w : Mittlere Wartezeit

| | | | | | |
|-------------|---|-------------|---------|--------|------------|
| Projekt | Stadt Friedrichstadt, B-Plan Nr. 3 "Seerosenufer" | | | | |
| Knotenpunkt | Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 123.2229 | Variante | Planung | Datum | 27.06.2024 |
| Bearbeiter | Wasser- und Verkehrs-Kontor | Abzeichnung | | Anlage | 2.5 |

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : PPF_2033 ohne Umleitung



| Arm | Zufahrt | Vorfahrtsbeschilderung | Verkehrsstrom |
|-----|---------|---|--------------------|
| 1 | C |  | Vorfahrtsstraße |
| | | | 7 8 |
| 2 | B |  | Vorfahrt gewähren! |
| | | | 4 6 |
| 3 | A |  | Vorfahrtsstraße |
| | | | 2 3 |

| Arm | Zufahrt | Strom | Verkehrsstrom | q [Fz/h] | q _{PE} [Pkw-E/h] | C _{PE} [Pkw-E/h] | C _{Fz} [Fz/h] | x [-] | R [Fz/h] | N ₉₅ [Fz] | N ₉₅ [m] | t _w [s] | QSV |
|-------------|---------|-------|---------------|-------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------|-------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----|
| 3 | A | 3 → 1 | 2 | 462,0 | 473,5 | 1.800,0 | 1.756,0 | 0,263 | 1.294,0 | - | - | 2,8 | A |
| | | 3 → 2 | 3 | 48,0 | 49,0 | 1.600,0 | 1.567,0 | 0,031 | 1.519,0 | 1,0 | 6,0 | 2,4 | A |
| 2 | B | 2 → 3 | 4 | 49,0 | 49,5 | 229,5 | 227,0 | 0,216 | 178,0 | 1,0 | 6,0 | 20,2 | C |
| | | 2 → 1 | 6 | 55,0 | 56,5 | 662,5 | 645,0 | 0,085 | 590,0 | 1,0 | 6,0 | 6,1 | A |
| 1 | C | 1 → 2 | 7 | 55,0 | 56,0 | 719,5 | 707,0 | 0,078 | 652,0 | 1,0 | 6,0 | 5,5 | A |
| | | 1 → 3 | 8 | 538,0 | 555,0 | 1.800,0 | 1.744,0 | 0,308 | 1.206,0 | - | - | 3,0 | A |
| Mischströme | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | B | - | 4+6 | 104,0 | 106,0 | 352,0 | 345,5 | 0,301 | 241,5 | 2,0 | 12,0 | 14,9 | B |
| | | | | | | | | | | | | Gesamt QSV | C |

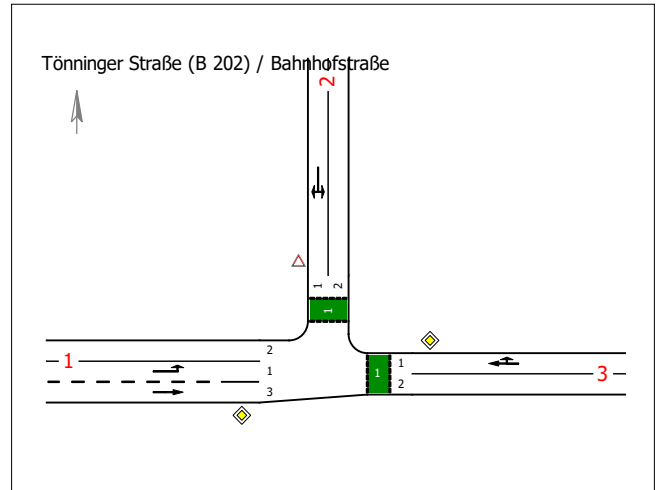
PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
N₉₅, N₉₉ : Staulänge
t_w : Mittlere Wartezeit

| | | | | | |
|-------------|---|-------------|---------|--------|------------|
| Projekt | Stadt Friedrichstadt, B-Plan Nr. 3 "Seerosenufer" | | | | |
| Knotenpunkt | Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 123.2229 | Variante | Planung | Datum | 27.06.2024 |
| Bearbeiter | Wasser- und Verkehrs-Kontor | Abzeichnung | | Anlage | 2.6 |

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : PPF_2051 ohne Umleitung



| Arm | Zufahrt | Vorfahrtsbeschilderung | Verkehrsstrom |
|-----|---------|---|--------------------|
| 1 | C |  | Vorfahrtsstraße |
| | | | 7 8 |
| 2 | B |  | Vorfahrt gewähren! |
| | | | 4 6 |
| 3 | A |  | Vorfahrtsstraße |
| | | | 2 3 |

| Arm | Zufahrt | Strom | Verkehrsstrom | q [Fz/h] | q _{PE} [Pkw-E/h] | C _{PE} [Pkw-E/h] | C _{Fz} [Fz/h] | x [-] | R [Fz/h] | N ₉₅ [Fz] | N ₉₅ [m] | t _w [s] | QSV |
|-------------|---------|-------|---------------|-------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------|-------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----|
| 3 | A | 3 → 1 | 2 | 504,0 | 518,0 | 1.800,0 | 1.751,0 | 0,288 | 1.247,0 | - | - | 2,9 | A |
| | | 3 → 2 | 3 | 50,0 | 51,0 | 1.600,0 | 1.568,5 | 0,032 | 1.518,5 | 1,0 | 6,0 | 2,4 | A |
| 2 | B | 2 → 3 | 4 | 51,0 | 51,5 | 199,5 | 197,5 | 0,258 | 146,5 | 2,0 | 12,0 | 24,5 | C |
| | | 2 → 1 | 6 | 56,0 | 57,5 | 628,5 | 612,0 | 0,091 | 556,0 | 1,0 | 6,0 | 6,5 | A |
| 1 | C | 1 → 2 | 7 | 56,0 | 57,0 | 684,0 | 672,0 | 0,083 | 616,0 | 1,0 | 6,0 | 5,8 | A |
| | | 1 → 3 | 8 | 587,0 | 608,0 | 1.800,0 | 1.737,5 | 0,338 | 1.150,5 | - | - | 3,1 | A |
| Mischströme | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | B | - | 4+6 | 107,0 | 109,0 | 312,5 | 306,5 | 0,349 | 199,5 | 2,0 | 12,0 | 18,0 | B |
| Gesamt QSV | | | | | | | | | | | | | C |

PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
N₉₅, N₉₉ : Staulänge
t_w : Mittlere Wartezeit

| | | | | | | | |
|-------------|---|-------------|---------|--------|------------|--|--|
| Projekt | Stadt Friedrichstadt, B-Plan Nr. 3 "Seerosenufer" | | | | | | |
| Knotenpunkt | Tönninger Straße (B 202) / Bahnhofstraße | | | | | | |
| Auftragsnr. | 123.2229 | Variante | Planung | Datum | 27.06.2024 | | |
| Bearbeiter | Wasser- und Verkehrs-Kontor | Abzeichnung | | Anlage | 2.7 | | |