

**Bebauungsplan Nr. 59 „Bergkamp III“
der Gemeinde Everswinkel
- 148 Wohneinheiten + Kita -**

Verkehrsuntersuchung

erstellt im Auftrag der Gemeinde Everswinkel

Projekt-Nr. 1906

Dr.-Ing. Harald Blanke
M.Sc. Andre Kirschner

Januar 2020



INGENIEURBÜRO FÜR VERKEHRS-
UND INFRASTRUKTURPLANUNG

Dr.-Ing. Philipp Ambrosius
Dr.-Ing. Harald Blanke

Westring 25 · 44787 Bochum

Telefon 0234 / 9130-0
Fax 0234 / 9130-200
email info@ambrosiusblanke.de
web www.ambrosiusblanke.de

INHALTSVERZEICHNIS

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	2
2. ANALYSE-VERKEHRSSITUATION.....	4
3. ABSCHÄTZUNG DER ZUSATZVERKEHRE	7
3.1 ZUSATZVERKEHR WOHNNUTZUNG	8
3.2 ZUSATZVERKEHR KITA.....	14
3.3 ÜBERLAGERUNG DER ZUSATZVERKEHRE	15
4. VERTEILUNG DES ZUSATZVERKEHRS.....	16
5. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN	18
6. ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT NACH HBS.....	25
6.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN	25
6.2 SENDENHORSTER STRASSE / PLANSTRASSE	31
6.3 SENDENHORSTER STRASSE / AUF DEM KNAPP	33
6.4 SENDENHORSTER STRASSE / VON-GALEN-STRASSE	37
6.5 ALVERSKIRCHENER STRASSE / AM HAUS BORG	41
6.6 BAHNHOFSTRASSE / FRECKENHORSTER STRASSE.....	45
7. VERKEHRSQUALITÄT AUF STRECKENABSCHNITTEN.....	48
8. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	52
VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN.....	60
VERZEICHNIS DER TABELLEN	60
LITERATURHINWEISE.....	62
VERZEICHNIS DES ANHANGS.....	63

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

Die Gemeinde Everswinkel plant eine Erweiterung des Siedlungsgebietes durch Wohnbauflächen in süd-westlicher Ortslage durch das Wohnbaugebiet „Bergkamp III“. Hierzu wurde ein städtebaulicher Vorentwurf als Rahmenplan erarbeitet, der eine Kfz-seitige Erschliessung des Plangebietes sowohl durch eine neue Anbindung an die Sendenhorster Straße K19 als auch durch Verlängerung von drei bestehenden Stichstraßen am Heckenweg vorsieht.

Zu dieser Erschliessung wurden von den Anliegern bereits Bedenken vorgetragen. Es sind daher insgesamt vier alternative Erschließungskonzepte für den Kfz-Verkehr in ihren Auswirkungen auf das unmittelbare Umfeld sowie für den erweiterten Untersuchungsraum zu bewerten:

- a.) Anbindung des Plangebietes ausschließlich über die Sendenhorster Straße K19 (die Erschließung über die Stichwege des Heckenweges werden nur für den Fahrrad- und Fußgängerverkehr genutzt).
- b.) Anbindung des Plangebietes über die Sendenhorster Straße K19 und über drei Stichwege des Heckenweges.
- c.) Anbindung des Plangebietes über die Sendenhorster Straße K19 und über zwei Stichwege des Heckenweges (der dritte Stichweg wird nur für den Fahrrad- und Fußgängerverkehr genutzt).
- d.) Anbindung des Plangebietes über die Sendenhorster Straße K19 und über einen Stichweg des Heckenweges (die beiden übrigen Stichwege werden nur für den Fahrrad- und Fußgängerverkehr genutzt)

Die Anlieger aus dem nördlich liegenden vorhandenen Baugebiet befürchten eine zu hohe Verkehrsbelastung bei einer Kfz-seitigen Erschließung des Neubaugebietes über die Stichwege des Heckenweges wegen Abkürzungs- und Schleichverkehren in Richtung Norden mit den Zielen des Schulzentrums Vitusbad, Saunadorf, Sportzentrum Aldi-Markt, Alverskirchen. Die Anlieger aus den Bereichen Sendenhorster Straße südlich Hoetmarer Straße und Bergstraße befürchten eine zu hohe Verkehrs- und Lärmbelastung. Gerade die Durchfahrt der Nord-Süd-Achse in der Warendorfer Straße wird bei heute bereits erheblicher Belastung als neuralgischer Punkt angesehen, der keine weiteren Baugebiete im Süden der Ortslage zulasse. Gerade aufgrund der Verkehrsbeziehungen Warendorf und Münster sei hier mit zusätzlichen Verkehren zu rechnen. Bei einer Anbindung des Neubaugebietes an die Sendenhorster Straße K19 kann ggfs. die Fahrzeit Richtung Münster über Alverskirchen geringer sein.

Zu untersuchen ist, wie das Verkehrsaufkommen in den Bereichen Am Haus Borg zwischen Holunderweg und Von-Galen-Straße, Auf dem Knapp, Sendenhorster Straße, Bergstraße, Warendorfer Straße nördlich Vitusstraße, Bahnhofstraße, nördlich Hovestraße heute und bei den Alternativen a bis d zur Erschließung des Neubaugebietes ist und wie sich die Verträglichkeit durch das Vorhaben in den jeweiligen Straßen mit ihren Querschnitten und Funktionen sowie den relevanten Knoten darstellt.

Die Verkehrsuntersuchung soll Daten hinsichtlich der Analysebelastung (Analyse-Fall 2018) sowie der Prognosebelastung 2030 (Prognose-0-Fall und Prognose-1-Fall) liefern. Darüber hinaus ist die Leistungsfähigkeit der betroffenen Straßenabschnitte und Knotenpunkte nachzuweisen.

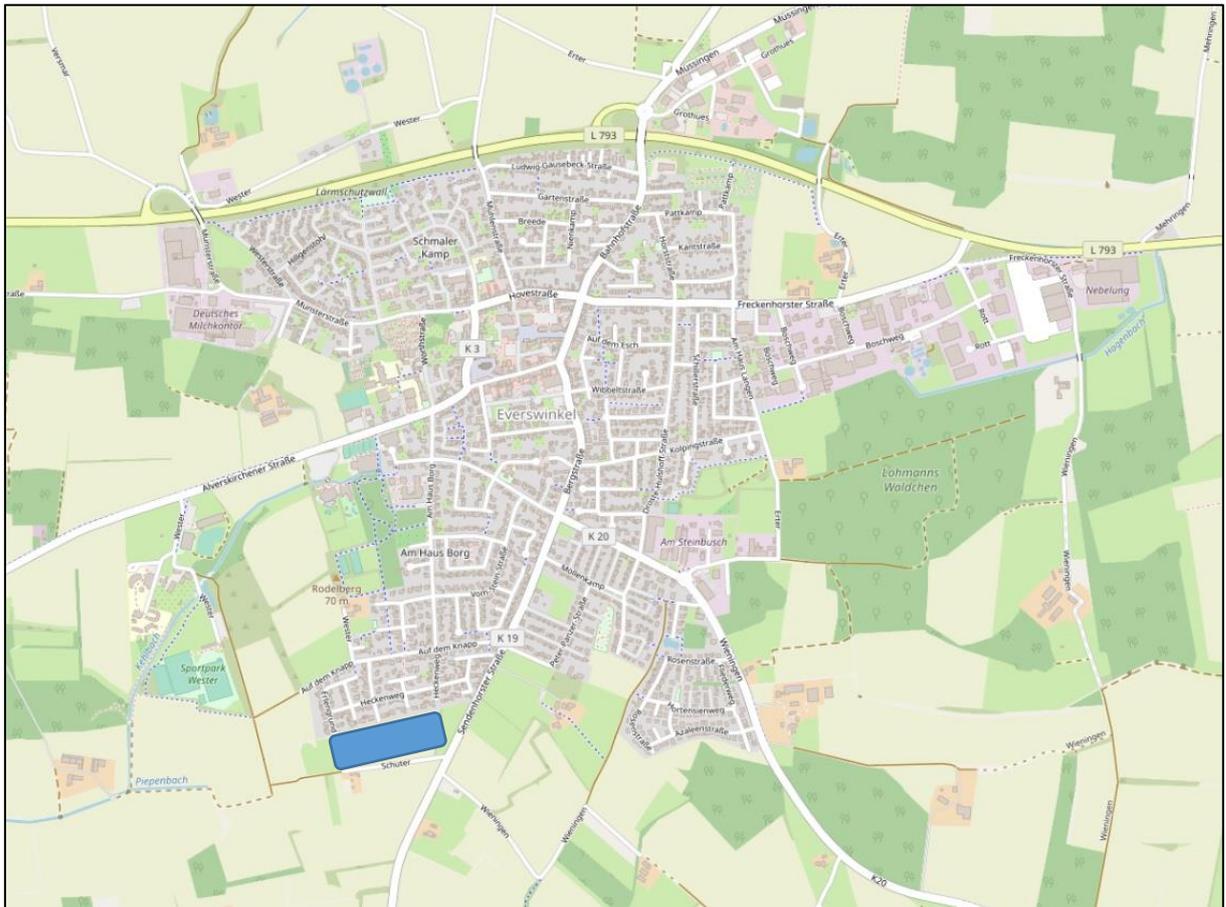


Abbildung 1: Lage des Plangebietes mit Bezug zum umgebenden Straßennetz (Kartengrundlage: „© OpenStreetMap-Mitwirkende“ www.openstreetmap.org)

2. ANALYSE-VERKEHRSSITUATION

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurden an den Knotenpunkten Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp, Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße / Hoetmarer Straße, Alverskirchener Straße / Am Haus Borg und Bahnhofstraße / Hovestraße / Freckenhorster Straße am Mittwoch, den 30. Januar 2019 in den Zeiträumen zwischen 7.00 - 9.00 Uhr und 15.00 -19.00 Uhr Verkehrszählungen durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw und Lieferwagen, Lkw und Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern sowie Fahrrädern erhoben. die jeweils ein- und abbiegenden Verkehrsströme erfasst.

Die Zählergebnisse in den Einheiten Kfz/h sowie die Anteile des Schwerverkehrs als Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind in den Anhängen 1 bis 4 jeweils als Stundenwerte dokumentiert und in den Abbildungen 1 und 2 für die Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag übersichtlich zusammengefasst. Die zu betrachtenden Knotenpunkte sind demnach in den Spitzenstunden eines Normalwerktages durch nachfolgende ANALYSE-Verkehrsbelastungen im Kfz-Verkehr gekennzeichnet.

Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp

Morgenspitze 7.30 - 8.30 Uhr:.....217 Kfz/h

Nachmittagsspitze 15.30 - 16.30 Uhr:.....209 Kfz/h

Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße / Hoetmarer Straße

Morgenspitze 7.15 - 8.15 Uhr:.....698 Kfz/h

Nachmittagsspitze 16.45 - 17.45 Uhr:.....719 Kfz/h

Alverskirchener Straße / Am Haus Borg

Morgenspitze 7.30 - 8.30 Uhr:.....457 Kfz/h

Nachmittagsspitze 16.30 - 17.30 Uhr:.....565 Kfz/h

Bahnhofstraße / Hovestraße / Freckenhorster Straße

Morgenspitze 7.15 - 8.15 Uhr:.....971 Kfz/h

Nachmittagsspitze 16.45 - 17.45 Uhr:.....1.106 Kfz/h

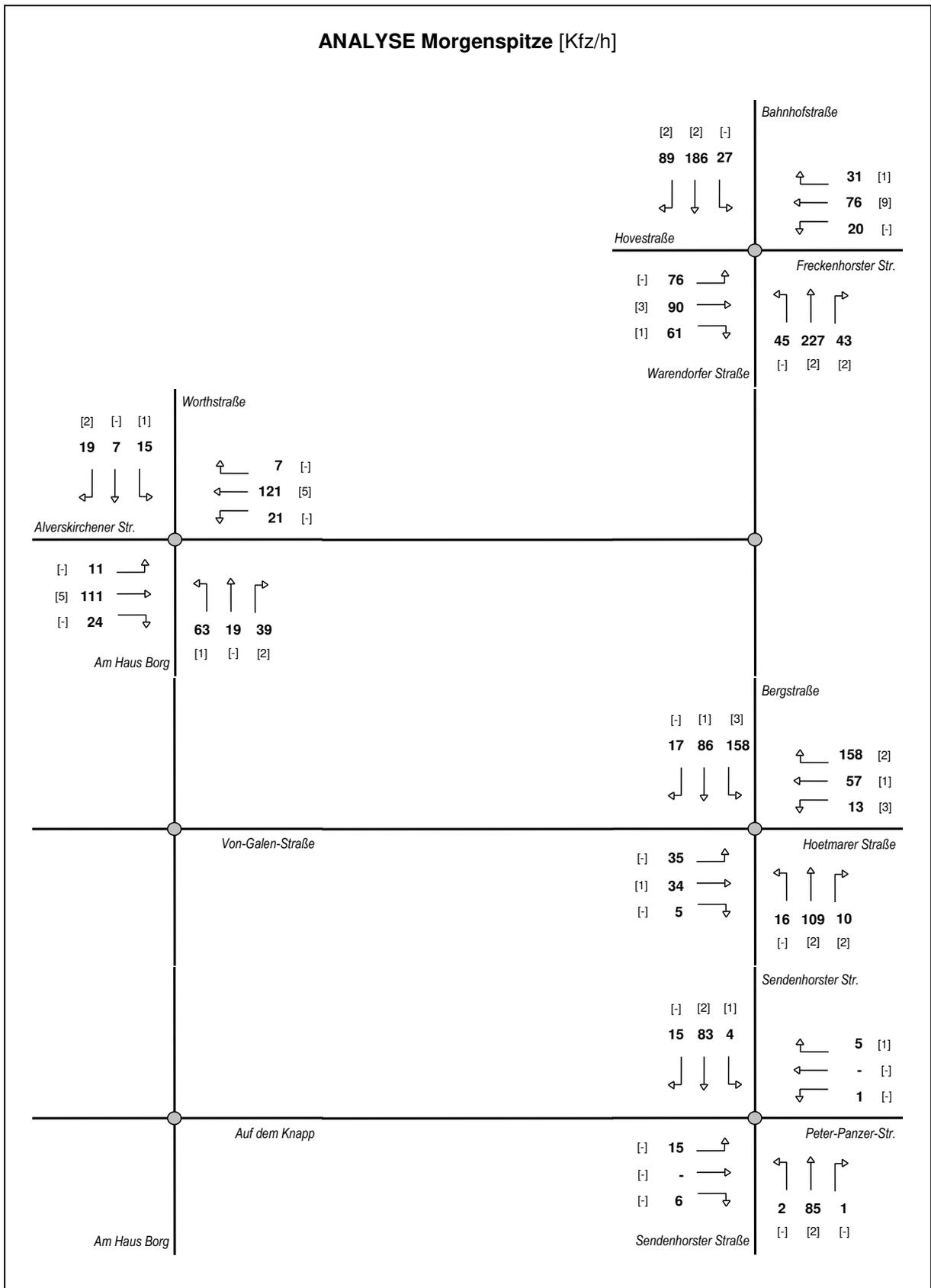


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] an den umgebenden Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Morgen (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

- Ergebnisse der Verkehrszählung 30. Januar 2019 -

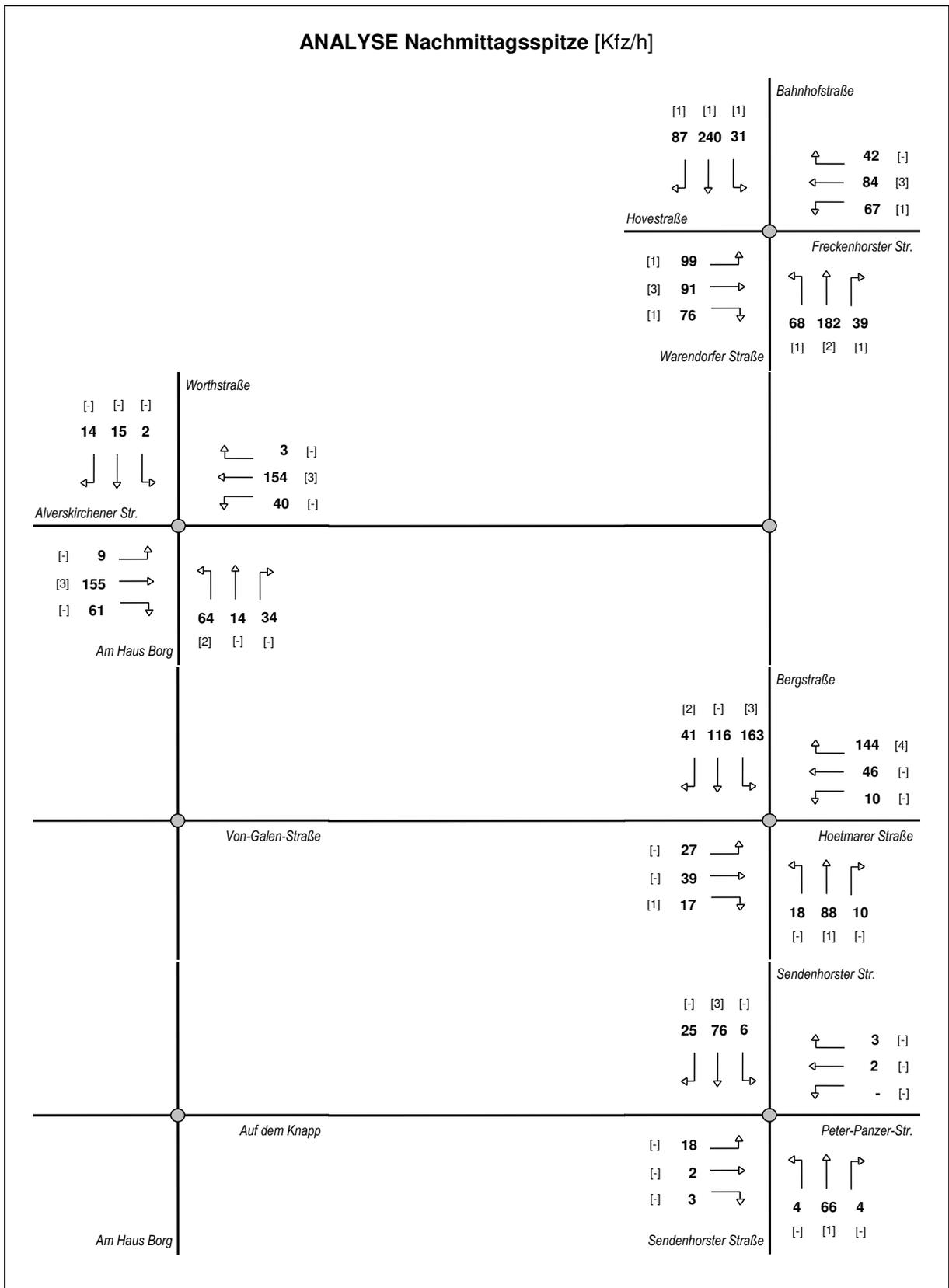


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] an den umgebenden Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Nachmittag (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

- Ergebnisse der Verkehrszählung 30. Januar 2019 -

3. ABSCHÄTZUNG DER ZUSATZVERKEHRE

Für die Festlegung der verkehrlich relevanten Bestimmungsgrößen der geplanten Nutzungen werden u.a. folgende Grundlagen und Empfehlungen des aktuellen Richtlinienwerkes bzw. der praxisnahen Literatur herangezogen.

- *Bosserhoff, D.*
Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC
- *Bosserhoff, D.; Vogt, W.*
Schätzung des Verkehrsaufkommens aus Kennwerten des Verkehrs und der Flächennutzung. Zeitschrift „Straßenverkehrstechnik“, Jahrgang 51, Heft 1+2/2007
- *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen*
Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (EAR 1991 / 1995 und EAR 05)
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV, 2006)
- *Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung*
Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung. Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2000 / 2005.

Die Studie der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (HSVV)* „Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung“ veröffentlicht im Heft 42 der Schriftenreihe der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung*, 2005, „enthält Grundsätze und Empfehlungen, was bei Vorhaben der Bauleitplanung zu berücksichtigen ist, wenn mit möglichst wenig neuem Straßenbau ein Maximum an verkehrlichem Nutzen zum Wohl aller Bürgerinnen und Bürger erreicht werden soll, und es erlaubt eine schnelle Abschätzung des durch die Planung erzeugten Verkehrsaufkommens. Diese Abschätzung ist vor allem erforderlich zur Beurteilung der verkehrserzeugenden Wirkung von Vorhaben der Bauleitplanung und zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit ihrer Anbindung an das vorhandene Straßennetz. Der 1998 erstmals erstellte Leitfaden fand anfangs nur Verwendung bei Stellungnahmen der HSVV zu Vorhaben der räumlichen Planung. Da die Abschätzung des Verkehrsaufkommens eine häufige und wichtige Fragestellung ist, hierfür aber weder eine standardisierte integrierte Vorgehensweise unter Beachtung aller Verkehrsmittel noch aktuelle Kennwerte zur Verkehrserzeugung relevanter Flächennutzungen veröffentlicht sind, wird der Leitfaden inzwischen auch von Dritten in Hessen und bundesweit genutzt. Bei Vorhabenträgern und Planungsbüros entstand der Wunsch nach einer Veröffentlichung des Leitfadens. Mit dem Teil 2 des Heftes, der eine Aktualisierung des Leitfadens mit Stand Anfang 2000 darstellt und zusätzlich bundesweite Kennwerte enthält, trägt der HSVV diesem Wunsch Rechnung“.

Mittlerweile ist das o.g. Heft 42 über das Internet nicht mehr als download verfügbar, da nach den offiziellen Angaben von Hessen Mobil Kennwerte z.T. veraltet sind, ohne jedoch zu präzisieren, welche Kennwerte dies betrifft. Da die HSVV-Studie in Fachkreisen weiterhin große Anerkennung findet, verstärkt in den kommunalen Verwaltungen eingesetzt bzw. deren Anwendung teilweise sogar gefordert wird und die Ansätze zur Verkehrserzeugung zum Teil identisch mit den Kenngrößen des derzeit aktuellen Richtlinienwerkes (*Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, FGSV*

2006) sind, werden in zahlreichen praktischen Anwendungsfällen hilfsweise - sofern explizit keine besonderen, insbesondere regionalen oder vorhabenbezogenen Kenntnisse vorliegen, Verkehrserzeugungsansätze in Anlehnung an die HSVV-Studie herangezogen. Darüber hinaus wurde von dem Autor der Hessischen Studie Herrn Dr. Bosserhoff mittlerweile das Programm *Ver_Bau* zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC entwickelt. Da eine ständige Aktualisierung der in diesem Programm zugrunde liegenden Kenngrößen erfolgt, werden auch in der vorliegenden Untersuchung weitgehend die Ansätze aus dem Programm *Ver_Bau* herangezogen.

Nach Angaben des Büros Tischmann Loh Stadtplaner PartGmbH mit Stand 6. Januar 2020 werden innerhalb des B-Plangebietes insgesamt 148 Wohneinheiten (WE) sowie eine vierzügige Kita mit Platz für maximal 100 Kindern zugrunde gelegt.

3.1 ZUSATZVERKEHR WOHNUTZUNG

Für das Verkehrsaufkommen aus Wohnnutzung ist die Anzahl der Einwohner die bestimmende Schlüsselgröße. Das Verkehrsaufkommen von Wohngebieten ist im wesentlichen Bewohnerverkehr. Dieser ist gekennzeichnet durch die Fahrtzweckgruppen Berufs- und Ausbildungsverkehr, Einkaufs- und Besorgungsverkehr sowie Freizeitverkehr. Die Wegezahl aller Bewohner ergibt sich aus der Einwohnerzahl, multipliziert mit deren spezifischer Wegehäufigkeit. Sie liegt im Durchschnitt bei 3,0 bis 3,5 Wegen pro Werktag in bestehenden Gebieten. In Neubaugebieten sind die Durchschnittswerte mit 3,5 bis 4,0 Wegen pro Werktag aufgrund des höheren Anteils mobiler Bevölkerungsgruppen etwas höher anzusetzen (FGSV, 2006).

Im Rahmen der Untersuchung der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001 / 2005)* werden die Wegehäufigkeiten in Abhängigkeit von der Lage und Art des Wohngebietes differenziert betrachtet. Grundsätzlich ist zu beachten, dass sich die nachfolgenden spezifischen Wegehäufigkeiten auf alle Einwohner, d.h. inklusive Kinder und immobile Personen, beziehen. Wege sind hierbei definiert als Wege außer Haus, d.h. Ortsveränderungen innerhalb des Hauses werden nicht berücksichtigt.

Durchschnittliche Wohngebiete	Bandbreite	Mittelwert
- in Städten	3,0 - 3,5 Wege / Werktag	3,3 Wege / Werktag
- im ländlichen Raum	2,8 - 3,3 Wege / Werktag	3,0 Wege / Werktag
Ältere Wohngebiete	Bandbreite	Mittelwert
- in Städten	2,5 - 3,0 Wege / Werktag	2,8 Wege / Werktag
- im ländlichen Raum	2,3 - 2,8 Wege / Werktag	2,5 Wege / Werktag
Neuere Wohngebiete	Bandbreite	Mittelwert
- in Städten	3,5 - 4,0 Wege / Werktag	3,8 Wege / Werktag
- im ländlichen Raum	3,3 - 3,8 Wege / Werktag	3,5 Wege / Werktag

In zentralen Lagen von Städten ist die Wegehäufigkeit größer als am Rande, im ländlichen Raum ist sie in der Regel geringer als in Städten. Der Gebietstyp (Stadt, Verdichtungsraum, ländlicher Raum) ist jedoch eher unwesentlich für die Wegehäufigkeit. Entscheidend sind die Zusammensetzung der Bevölkerung nach verhaltenshomogenen Gruppen, insbesondere nach Alter und Status (Erwerbstätigkeit, Teilzeitbeschäftigung, Kindererziehung) und Pkw-Verfügbarkeit. Nach den Angaben der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001 / 2005)* ist die Zahl der Wege beispielsweise

- bei neuen Wohngebieten mit jüngeren und vielen erwerbstätigen Einwohnern deutlich höher als bei Bestandsgebieten; am geringsten ist sie in älteren Gebieten mit vor allem nicht-erwerbstätigen Personen,
- bei Erwerbstätigen ohne Pkw-Verfügbarkeit in der Regel deutlich (um je nach Altersgruppe und Region 0,5 - 1,0 Wege / Werktag) geringer als mit Pkw-Verfügbarkeit,
- bei Teilzeitbeschäftigung höher als ohne Teilzeitbeschäftigung,
- bei Personen mit Kindererziehung in der Regel durch viele verschiedene Aktivitäten sowie Bring- und Holverkehr höher als ohne Kindererziehung,
- bei Schülern über 10 Jahren und Studenten (Werte über 5) besonders hoch,
- bei Senioren in der Regel gering.

Die Wegehäufigkeit liegt bei älteren, nicht mehr berufstätigen oder arbeitslosen Einwohnern niedriger als bei Erwerbstätigen, Auszubildenden oder Schülern. Aus diesem Grund weist z.B. ein neues Einfamilienhausgebiet, das erfahrungsgemäß mehrheitlich von den letztgenannten Personen bewohnt wird, eine höhere Verkehrserzeugung als ein älteres Wohngebiet auf. Gegebenenfalls sind die Werte für die Wegehäufigkeit entsprechend den Nutzern des Wohngebietes anzupassen; höhere Mobilitätswerte für besonders mobile Personengruppen (z.B. Singles, Teilzeitbeschäftigte, Studenten, junge Familien), niedrigere Mobilitätswerte für ältere Einwohner. Die Wegehäufigkeit hängt auch von den Gewohnheiten der Einwohner ab, z.B. ist sie höher, wenn an Arbeitstagen das Mittagessen zuhause eingenommen wird. In den oben aufgeführten Wegehäufigkeiten sind Abschläge für Abwesenheit von der Wohnung (z.B. Urlaub, Krankheit) enthalten. In Zentrumsnähe liegt die mittlere spezifische Wegehäufigkeit aufgrund einer größeren Angebotsvielfalt und dichter Bebauung eher am oberen Wert der genannten Bandbreiten oder höher. Werte am unteren Rand des Wertespektrums sind vornehmlich in peripheren Gebieten mit geringer Nahbereichsausstattung und niedriger Siedlungsdichte zu erwarten (*FGSV, 2006*).

- *Im vorliegenden Fall wird eine mittlere, spezifische Wegehäufigkeit von 3,5 Wegen / Werktag in Ansatz gebracht.*

Hinsichtlich der Haushaltsgröße liegen folgende Erfahrungswerte der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001 / 2005)* vor.

Bundesweite Werte:

- Großstadt 1,3 – 2,0 Einwohner / Wohneinheit (WE)
- Kreisstadt 2,0 – 2,5 Einwohner / Wohneinheit (WE)
- Dorf 2,5 – 3,0 Einwohner / Wohneinheit (WE)

Werte aus Raumordnungsgutachten in Hessen:

- kreisfreie Städte 1,8 – 2,0 Einwohner / Wohneinheit (WE)
- ländliche Gemeinden 2,4 – 2,7 Einwohner / Wohneinheit (WE)

Bei Altbaugebieten mit hohem Ausländeranteil, Sozialwohnungen oder neuen Wohnungen mit größerer Wohnfläche, die in der Regel von Familien und Kindern genutzt werden, sind mindestens 3,0 Einwohner / WE anzunehmen.

- *Im vorliegenden Fall wird eine Haushaltgröße von 3,5 Personen pro Wohneinheit in Ansatz gebracht.*

Die Aufteilung der Wege auf die verschiedenen Verkehrsmittel variiert nach den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV, 2006)* je nach Standort erheblich. Am geringsten variiert der Anteil nicht motorisierter Wege, der in Wohngebieten im allgemeinen zwischen 30 und 40 % des Verkehrsaufkommens beträgt. Der Anteil der ÖPNV-Wege variiert in Wohngebieten zwischen 5 und 30 % je nach Güte der ÖPNV-Erschließung. Der Anteil der Wege, die mit dem Pkw, als Fahrer oder Mitfahrer, unternommen werden, liegt in Wohngebieten zwischen 30 und 70 %.

Für die Wahl des Verkehrsmittels sind nach der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001 / 2005)* insbesondere folgende Faktoren wichtig:

- Vorhandensein fußläufig oder mit dem Fahrrad gut erreichbarer Arbeitsplätze, Nahversorgungseinrichtungen (Geschäfte des täglichen Bedarfs), Gemeinbedarfseinrichtungen (Kindergarten, Schule) und Freizeiteinrichtungen,
- Nähe zum Ortszentrum mit Geschäften, Verwaltung usw.,
- Qualität der Erschließung im Fußwege- und Radwegenetz (z.B. verkehrliche und soziale Sicherheit, Direktheit des Netzes, Topographie, Querungshilfen an Straßen, behinderungsfreie Nutzbarkeit der Wege),
- Qualität der Erschließung im ÖPNV, z.B. fußläufige Entfernung zur Haltestelle, Bus- oder Schienenverkehr,
- ÖPNV-Angebot, z.B. Bedienungshäufigkeit, Bedienungszeitraum, erreichbare wichtige Reiseziele, Reisezeiten zu diesen Zielen, Komfort,
- Qualität der Erschließung im MIV, z.B. Wegenetz, Verkehrsberuhigungsmaßnahmen, Reisezeiten zu den wichtigsten Zielen,
- Parkraumangebot, z.B. Anzahl der Dauerparkplätze, Parkierungsregelungen / Parkvorrechte für Anwohner, Parkbeschränkungen, Entfernung zu den Parkplätzen,
- Fahrt- / Wegezweck, z.B. Berufs-, Ausbildungs-, Einkaufsverkehr;
- Bevölkerungs- und soziale Struktur, z.B. Anteil der Kinder und Jugendlichen (Kfz-Fahrten nur als Mitfahrer) sowie der Erwerbstätigen,
- Motorisierungsgrad der Einwohner.

Unter günstigen Voraussetzungen, d.h. bei Erreichbarkeit von Nahversorgungs- und Gemeinbedarfseinrichtungen auf kurzen Wegen und attraktiver ÖPNV-Erschließung, beträgt der Pkw-Anteil nur etwa 30% aller Wege. Im umgekehrten Fall, d.h. bei fehlenden oder weit entfernten Nahversorgungs- und Gemeinbedarfseinrichtungen und nicht attraktiver ÖPNV-Anbindung, beträgt der Pkw-Anteil ca. 70%. Die Zahl der Pkw-Fahrten pro Person und Tag als Selbstfahrer variiert also näherungsweise zwischen 1 und 2 bei 3,3 Wegen pro Person und Tag und einem Pkw-Besetzungsgrad von 1,1 – 1,2 Personen / Pkw. Nach Festlegung des MIV-Anteils kann die Zahl der Pkw-Fahrten (Selbstfahrer-Anteil) über den Pkw-Besetzungsgrad ermittelt werden. Dieser hängt ab vom Fahrtzweck.

- Berufsverkehr 1,1 Personen / Pkw
- Ausbildungsverkehr 1,4 Personen / Pkw
- Geschäftsverkehr..... 1,1 Personen / Pkw
- Einkaufsverkehr 1,2 Personen / Pkw
- Freizeitverkehr 1,5 Personen / Pkw
- Urlaubsverkehr 2,6 Personen / Pkw
- Alle Fahrtzwecke 1,2 Personen / Pkw

- *Im vorliegenden Fall wird ein MIV-Anteil von 70 % für alle Fahrtzwecke und ein Besetzungsgrad von 1,2 Personen / Pkw angenommen.*

Für die geplanten Wohnbauflächenentwicklungen ist die Leistungsfähigkeit der Anbindungen an das Straßennetz sowie die Auswirkungen auf die bereits vorhandenen Knotenpunkte zu überprüfen, so dass von dem ermittelten Pkw-Aufkommen der außerhalb des Gebiets stattfindende Einwohnerverkehr und der Binnenverkehr der Einwohner innerhalb des Gebiets abzuziehen ist. Ein nennenswerter Anteil an Binnenverkehr ergibt sich allerdings nur bei Gebieten mit Nutzungsmischung, d.h. wenn zusätzlich zu Wohnungen auch Wohnfolgeeinrichtungen (Arbeitsplätze, Schulen, Kindergarten, Nahversorgungs-, Freizeiteinrichtungen) vorhanden sind. Der Anteil nimmt mit dem Umfang der Nutzungsmischung, welche die Erledigung von Aktivitäten im Plangebiet erleichtert, und der Gebietsgröße zu. Dieser Anteil berücksichtigt auch, dass durch Koppelung von Wegen (Wegekettbildung, z.B. von der Wohnung zur Schule im Gebiet, anschließend Weg zur Arbeitsstätte außerhalb des Gebiets) der Quell- / Zielverkehr abnimmt. Der Binnenverkehr ist im MIV deutlich niedriger als im NMIV; im ÖPNV kann er in der Regel vernachlässigt werden. Im MIV beträgt der Binnenverkehr 0 - 15%.

- *Im vorliegenden Fall werden mögliche Binnenverkehre vernachlässigt.*

Nicht alle Einwohnerwege finden im Plangebiet statt, weil die Wegehäufigkeit auch die Wege der Einwohner außerhalb des Plangebiets beinhaltet, d.h. weder Quelle noch Ziel sind im Plangebiet. Der Anteil hängt ab von dem Ausmaß der Nutzungsmischung, welche die Erledigung von Aktivitäten im Plangebiet erleichtert, der Größe des Plangebiets und der Lage des Gebiets im Raum und beträgt maximal 20%. Dieser Wert ist nach den Erfahrungen der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001 / 2005)* in der Regel für ein Reines Wohngebiet (WR) ohne Wohnfolgeeinrichtungen anzunehmen, bei Allgemeinen Wohngebieten (WA) oder Gebieten mit Mischnutzung, die über Wohnfolgeeinrichtungen verfügen, liegt er darunter. Demgegenüber werden in den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV, 2006)* geringere Werte angegeben. Bei allgemeinen Wohngebieten (WA) ist für Wege, die sowohl Quelle als auch Ziel außerhalb des Gebietes haben, eher eine Abminderung um 10%, bei reinen Wohngebieten (WR) und Kleinsiedlungsgebieten eher um 15% anzunehmen. Der Anteil der Wege, die sowohl Quelle als auch Ziel außerhalb des Gebietes haben, nimmt mit zunehmendem Binnenverkehr tendenziell ab, d.h. bei kleinen Gebieten liegt der Anteil an der oberen, bei großen Gebieten an der unteren Grenze.

- *Im vorliegenden Fall wird der Anteil des Einwohnerverkehrs außerhalb des Gebietes mit einer Abminderung um 10% in Ansatz gebracht.*

Unter Berücksichtigung der zuvor dargestellten Annahmen zur Verkehrserzeugung berechnet sich das Ziel- und Quellverkehrsaufkommen der künftigen Bewohner wie folgt, wobei davon ausgegangen wird,

dass jede Aktivität der Bewohner mit Bezug zum Plangebiet im Verlauf eines Normalwerktages abgeschlossen ist.

$$\begin{aligned}
 &148 \text{ Wohneinheiten} \cdot 3,5 \text{ Personen / WE} \dots\dots\dots = 518 \text{ Personen} \\
 &518 \text{ Personen} \cdot 3,5 \text{ Wege / Tag} \dots\dots\dots = 1.813 \text{ Wege aller Einwohner} \\
 &1.813 \cdot 70\% \dots\dots\dots = 1.269 \text{ Personenwege mit Pkw} \\
 &1.269 \div 1,2 \text{ Personen / Pkw} \dots\dots\dots = 1.058 \text{ Pkw-Fahrten} \\
 &1.058 \cdot 90\% \dots\dots\dots = 952 \text{ Pkw-Fahrten mit Bezug zum Gebiet} \\
 &952 \div 2 \dots\dots\dots = \underline{476 \text{ Pkw/Tag, jeweils im Ziel-/Quellverkehr}}
 \end{aligned}$$

In Wohngebieten, insbesondere in reinen Wohngebieten (WR), ist der nicht von den Bewohnern erzeugte Verkehr von untergeordneter Bedeutung. Er besteht aus Besucher- und Wirtschaftsverkehr. Der Besucherverkehr beträgt nach den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV, 2006)* bis zu 5% aller (innerhalb und außerhalb des Gebiets durchgeführten) Wege der Bewohner und der bewohnerbezogene Wirtschaftsverkehr (Versorgungs- und Entsorgungsverkehr sowie Lieferverkehr) ist mit ca. 0,10 Kfz-Fahrten / Einwohner zum Quell- und Zielverkehrsaufkommen der Bewohner hinzuzuzählen.

$$\begin{aligned}
 &1.269 \cdot 5\% \div 2 \dots\dots\dots = \underline{32 \text{ Kfz/Tag im Besucherverkehr}} \\
 &518 \cdot 0,10 \div 2 \dots\dots\dots = \underline{26 \text{ Kfz/Tag im Wirtschaftsverkehr,}} \text{ davon} \\
 &\hspace{15em} \text{jeweils 50\% Pkw- und Lkw-Verkehr}
 \end{aligned}$$

Das Verkehrsaufkommen für das B-Plangebiet wird somit in der Überlagerung der unterschiedlichen Nutzer- / Fahrtzweckgruppen mit insgesamt 534 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr in Ansatz gebracht.

Die tageszeitliche Verteilung des einwohnerbezogenen Verkehrs (Bewohner- und Besucherverkehr) auf die einzelnen Stunden-Intervalle erfolgt auf Basis der Tagesganglinien nach der Erhebung „*Mobilität in Deutschland (MiD) 2002**“ (vgl. auch *Ver_Bau, Gebietstyp BRD West*), nach Tabelle 1. In den Spitzenstunden eines Normalwerktages sind demnach im vorliegenden Fall folgende Zusatzverkehre zu erwarten:

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
7.00 - 8.00 Uhr:	6 Kfz/h.....	81 Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr:	67 Kfz/h.....	29 Kfz/h

Gesamtverkehr:	534 Kfz/Tag.....	534 Kfz/Tag

Stundenintervall	Tagesverteilung [%]		Tagesverteilung [Kfz/h]	
	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr
0.00 - 1.00	-	0,5	-	3
1.00 - 2.00	0,1	0,3	-	2
2.00 - 3.00	0,1	0,1	-	-
3.00 - 4.00	0,1	0,1	-	-
4.00 - 5.00	0,7	0,1	4	-
5.00 - 6.00	3,2	0,2	17	1
6.00 - 7.00	9,1	0,7	49	4
7.00 - 8.00	15,1	1,2	81	6
8.00 - 9.00	9,7	2,1	52	11
9.00 - 10.00	7,9	3,3	42	18
10.00 - 11.00	6,3	5,0	34	27
11.00 - 12.00	4,6	6,7	25	36
12.00 - 13.00	3,9	8,3	21	44
13.00 - 14.00	4,9	6,1	26	33
14.00 - 15.00	5,9	6,0	32	32
15.00 - 16.00	5,4	7,8	29	42
16.00 - 17.00	5,4	12,6	29	67
17.00 - 18.00	5,7	11,5	30	61
18.00 - 19.00	4,7	9,5	25	51
19.00 - 20.00	4,2	5,7	22	30
20.00 - 21.00	1,8	4,1	10	22
21.00 - 22.00	0,8	3,4	4	18
22.00 - 23.00	0,3	3,1	2	17
23.00 - 24.00	0,1	1,6	-	9
Σ	100%	100%	534 Kfz/Tag	534 Kfz/Tag

Tabelle 1: Tagesverteilung des Zusatzverkehrs für die geplanten Wohnnutzungen (Quelle: „Mobilität in Deutschland (MiD) 2002“, Programm Ver_Bau Gebietstyp BRD West)

3.2 ZUSATZVERKEHR KITA

Es wird eine 4-zügige Kita zugrunde gelegt und hinsichtlich der Verkehrserzeugung auch auf die Erfahrungswerte der Gutachter durch Befragungen bzw. Erhebungen an bestehenden Kindergärten zurückgegriffen. Es werden folgende Merkmalsausprägungen zugrunde gelegt.

- Es wird eine Gruppenstärke von maximal 25 Kindern angenommen; die geplante Kita bietet somit Platz für maximal 100 Kinder
- Die Anzahl der Beschäftigten wird mit 0,1 pro Platz angenommen; somit ergeben sich insgesamt 10 Beschäftigte
- Alle Kinder kommen zwischen 6.30 und 9.00 Uhr und werden zwischen 15.30 und 18.30 Uhr abgeholt.
- Als äußerst ungünstige Annahme wird unterstellt, dass lediglich 20% der Kinder zu Fuß bzw. mit dem Fahrrad und 80% der Kinder mit dem Auto gebracht und wieder abgeholt werden.
- Es wird ein Anwesenheitsfaktor von 90% angenommen, da in einer Kita viele Kinder krankheits- und urlausbedingt ausfallen und nie alle Kinder da sind.
- Weiterhin wird als ungünstige Annahme unterstellt, dass alle Kinder einzeln mit dem Pkw gebracht werden.
- 70% MIV-Anteil der Beschäftigten
- Besetzungsgrad 1,0 Personen / Pkw

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag folgendes Verkehrsaufkommen:

- im Beschäftigtenverkehr:

10 Beschäftigte x 70% MIV / 1,0 Pers./Pkw = 7 Kfz-Fahrten/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

- im Hol- und Bringverkehr

100 Kinder x 80% MIV x 90% / 1,0 Pers./Pkw = 72 Kfz-Fahrten/Tag am Morgen und 72 Kfz-Fahrten am Nachmittag, d.h. 144 Kfz Fahrten/Tag insgesamt jeweils im Ziel- und Quellverkehr

In der Überlagerung der verschiedenen Fahrtzweckgruppen ergeben sich folgende Zusatzverkehre:

0.00 - 24.00 Uhr:	Zielverkehr:	151 Kfz/24h, davon 151 Pkw/24h und 0 Lkw/24h
	Quellverkehr:	151 Kfz/24h, davon 151 Pkw/24h und 0 Lkw/24h
6.00 - 22.00 Uhr:	Zielverkehr:	151 Kfz/16h, davon 151 Pkw/16h und 0 Lkw/16h
	Quellverkehr:	151 Kfz/16h, davon 151 Pkw/16h und 0 Lkw/16h
22.00 - 6.00 Uhr:	Zielverkehr:	0 Kfz/8h, davon 0 Pkw/8h und 0 Lkw/8h
	Quellverkehr:	0 Kfz/8h, davon 0 Pkw/8h und 0 Lkw/8h

Als ungünstige Annahme wird unterstellt, dass in den beiden maßgebenden Spitzenstunden jeweils 50% des Hol- und Bringverkehrs aus dem Morgen- und Nachmittagszeitraum abgewickelt werden. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass in den Spitzenstunden keine Beschäftigtenverkehre auftreten. Demnach werden in den Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag jeweils $72 \times 50\% = 36$ Kfz/h im Ziel- und Quellverkehr angenommen.

3.3 ÜBERLAGERUNG DER ZUSATZVERKEHRE

In der Überlagerung der Kfz-Frequenzen aus den verschiedenen Nutzungsbereichen ergeben sich auf der Grundlage der zuvor dargestellten Berechnungsansätze und Annahmen in den maßgeblich zu betrachtenden Stundenintervallen an einem Normalwerktag folgende Verkehrsanteile:

<u>Morgenspitze:</u>	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
Wohnnutzung:.....	6 Kfz/h.....	81 Kfz/h
Kita:.....	36 Kfz/h.....	36 Kfz/h
Insgesamt	42 Kfz/h.....	117 Kfz/h
<u>Nachmittagsspitze</u>	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
Wohnnutzung:.....	67 Kfz/h.....	29 Kfz/h
Kita:.....	36 Kfz/h.....	36 Kfz/h
Insgesamt	103 Kfz/h.....	65 Kfz/h

Als Tagesgesamtbelastung ergibt sich jeweils im Zielverkehr und im Quellverkehr ein vorhabenbezogenes Kfz-Aufkommen von 685 Kfz/Tag, aufgeteilt nach Nutzergruppen:

476 Kfz/Tag	Wohnen Bewohnerverkehr
32 Kfz/Tag	Wohnen Besucherverkehr
26 Kfz/Tag	Wohnen Wirtschaftsverkehr
7 Kfz/Tag	Kita Beschäftigtenverkehr
144 Kfz/Tag	Kita Hol- und Bringverkehr

4. VERTEILUNG DES ZUSATZVERKEHRS

Die Verteilung des vorhabengebogenen Kfz-Verkehrs mit Bezug zum umgebenden Hauptstraßennetz und den zentralen Zielen im Umfeld erfolgt nach einer Einschätzung der Verkehrslagegunst:

Der Zielverkehr (Zufluss) erreicht das geplante Wohnbaugebiet zu

- 40 % aus nördlicher Richtung über die Bahnhofstraße mit Anschluss an die L793,
- 10 % aus westlicher Richtung über die Hovestraße / Münsterstraße mit Anschluss an die L793,
- 10% aus östlicher Richtung über die Freckenhorster Straße mit Anschluss an die L793,
- 10% aus südlicher Richtung über die Sendenhorster Straße,
- 10% aus östlicher Richtung über die Hoetmarer Straße,
- 20% aus westlicher Richtung über die Alverskirchener Straße.

Der Quellverkehr (Abfluss) verlässt das geplante Wohnbaugebiet zu

- 40 % in nördliche Richtung über die Bahnhofstraße mit Anschluss an die L793,
- 10 % in westliche Richtung über die Hovestraße / Münsterstraße mit Anschluss an die L793,
- 10% in östliche Richtung über die Freckenhorster Straße mit Anschluss an die L793,
- 10% in südliche Richtung über die Sendenhorster Straße,
- 10% in östliche Richtung über die Hoetmarer Straße,
- 20% in westliche Richtung über die Alverskirchener Straße.

Bei der kleinräumigen Verteilung des vorhabenbezogenen Kfz-Verkehrsaufkommens sind verschiedene Erschließungskonzepte des B-Plangebietes zu berücksichtigen.

Fall A

Die Anbindung des Plangebietes erfolgt ausschließlich über die Sendenhorster Straße K19 (die Erschließung über die Stichwege des Heckenweges werden nur für den Fahrrad- und Fußgängerverkehr genutzt).

Es wird unterstellt, dass Kfz-Verkehre in/aus Richtung Alverskirchen zunächst auf der Sendenhorster Straße bleiben und erst im Einmündungsbereich Bergstraße / Vitusstraße bzw. Bergstraße / Von-Galen-Straße in Richtung Westen abbiegen / aus Richtung Westen einbiegen.

Bei dieser Variante werden sich keine Zusatzverkehre aus dem Baugebiet in den Straßen Am Haus Borg und Auf dem Knapp einstellen.

Fall B

Die Anbindung des Plangebietes erfolgt sowohl über die Sendenhorster Straße K19 als auch über die Stichwege des Heckenweges. Für die Verteilung im erweiterten Straßennetz ist es unerheblich, ob die Anbindung über einen, zwei oder drei Stichwege erfolgt. Wesentlich ist, dass am Knotenpunkt Am Haus Borg / Auf dem Knapp die Verkehrsströme aus diesen drei Optionen ohnehin zusammengeführt werden.

Es wird unterstellt, dass der Ziel- und Quellverkehr mit Bezug zur Bahnhofstraße, Hovestraße und Freckenhorster Straße vollständig über die Sendenhorster Straße abgewickelt und somit die neue Anbindung an die Sendenhorster Straße benutzen wird.

Bei dieser Variante werden in der Straße Am Haus Borg nur Zusatzverkehre mit Bezug zum westlichen Teil der Alverskirchener Straße unterstellt. In der Straße Auf dem Knapp werden keine Zusatzverkehre in Ansatz gebracht.

Fall C

Die Anbindung des Plangebietes erfolgt sowohl über die Sendenhorster Straße K19 als auch über die Stichwege des Heckenweges. Für die Verteilung im erweiterten Straßennetz ist es unerheblich, ob die Anbindung über einen, zwei oder drei Stichwege erfolgt. Wesentlich ist, dass am Knotenpunkt Am Haus Borg / Auf dem Knapp die Verkehrsströme aus diesen drei Optionen ohnehin zusammengeführt werden.

Es wird unterstellt, dass Teile der Ziel- und Quellverkehre mit Bezug zur Bahnhofstraße, Hovestraße und Freckenhorster Straße auch über die Straßen Am Haus Borg und Auf dem Knapp abgewickelt werden.

Bei dieser Variante werden in den Straßen Am Haus Borg und Auf dem Knapp die jeweils höchsten Zusatzverkehre aus der geplanten Wohnbebauung in Ansatz gebracht.

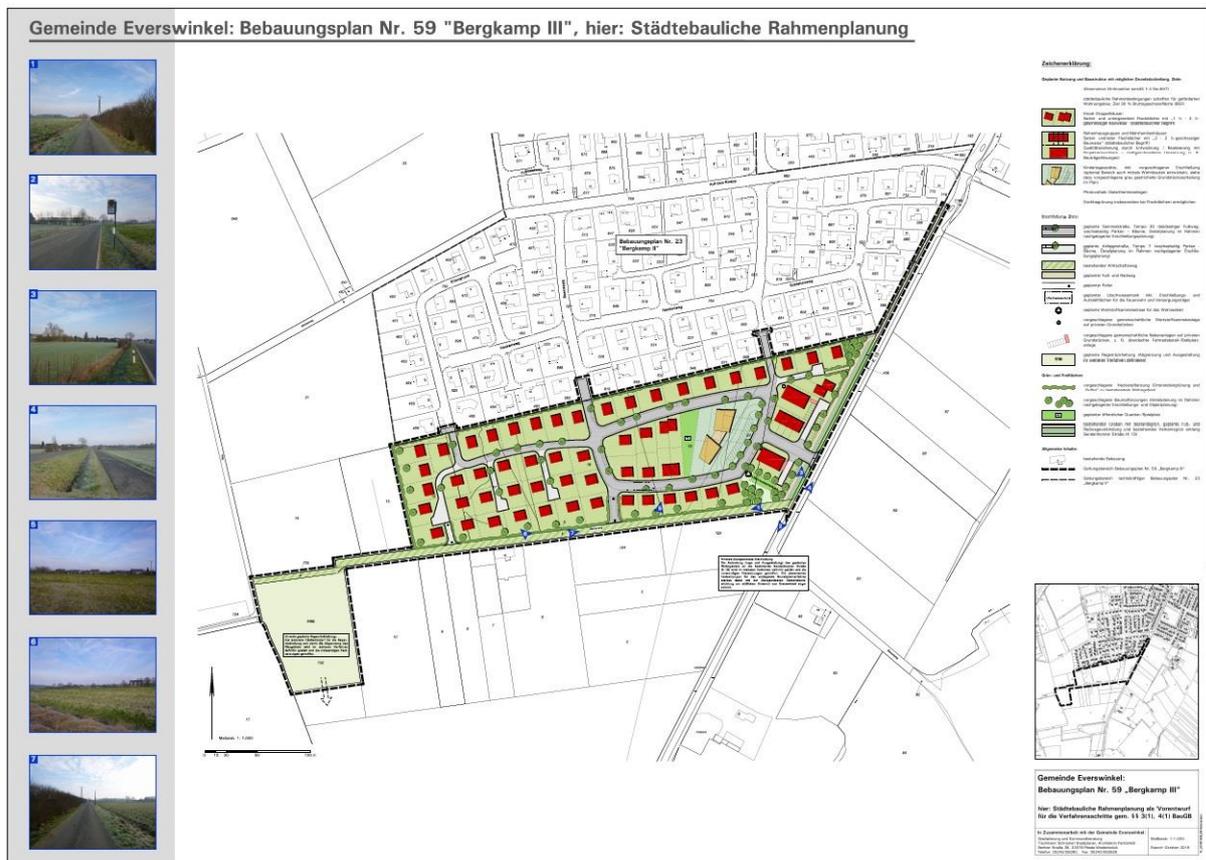


Abbildung 4: Städtebauliche Rahmenplanung und Optionen zur Kfz-seitigen Anbindung des Plangebietes an das Bestandsstraßennetz (Quelle: Gemeinde Everswinkel)

5. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN

Für die Abschätzung der Prognose-Verkehrselastungen können im Grundsatz gewisse Zufallsschwankungen der täglichen Verkehrszusammensetzung in Bezug auf die durch Zählung vor Ort erhobenen Verkehrsdaten sowie allgemeine Verkehrsveränderungen z.B. durch weiterhin steigende Mobilität und Motorisierung bzw. veränderte Verkehrsmittelwahl nicht ausgeschlossen werden. Nach der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (BVU / Intraplan / IVV / Planco 2014)* wird im motorisierten Individualverkehr mit einem Zuwachs der Fahrtenanzahl zwischen den Jahren 2010 und 2030 von 56,5 auf 59,1 Mrd. um 4,6% ausgegangen. Verantwortlich für die anhaltende Expansion ist neben der Erweiterung des Pkw-Bestandes die zunehmende Freizeitmobilität, wobei der Pkw-Verkehr eine überragende Rolle einnimmt. Die Verkehrsleistung steigt aufgrund des überproportionalen Wachstums der längeren Fahrten mit rund 10% stärker als das Aufkommen von 902 Mrd. (2010) auf 992 Mrd. Pkm (2030).

Die regional unterschiedlichen Verkehrsentwicklungen hängen vor allem mit den jeweiligen Strukturdaten (Demographie, Wirtschaft) sowie den räumlichen Verflechtungen und dem Verkehrsangebot zusammen. Im Ergebnis ist in großen Teil Süd- und Südwestdeutschlands, etwa entlang des Rheins von Köln bis Basel und in der Linie Frankfurt/Main - Stuttgart - München, sowie in Norddeutschland, etwa in der Linie Münster - Hamburg, mit einem Wachstum des Verkehrsaufkommens zu rechnen. Dagegen geht der Verkehr in den östlichen Bundesländern und den daran angrenzenden Gebieten zurück, mit einer deutlichen Ausnahme: dem Raum Berlin. Dort ist sogar von einem beträchtlichen Wachstum auszugehen, das in der Höhe nur von demjenigen Wachstum im Raum München / Oberbayern übertroffen wird,

In einer weiteren Untersuchung wurden im Rahmen des Projektes „Mobilität in Städten - SrV 2003“ im Auftrag von 23 Städten, zwei Verkehrsverbänden und einem Verkehrsbetrieb Erhebungen durchgeführt. Diese Ergebnisse (*Mehr Autos – aber weniger Verkehr, Ahrens / Ließke, Wittwer, 2005*) lassen ebenfalls einen Trend zu langsamerem Verkehrswachstum im Stadtverkehr erkennen. „Nicht nur der Motorisierungsanstieg ist gebremst, sondern auch die Veränderungen im Verkehrsverhalten fallen geringer aus. Auffällig ist dabei vor allem, dass der MIV zumindest in Bezug auf die Wegehäufigkeit erstmals eine rückläufige Tendenz aufweist. Hier könnten erste Auswirkungen der nach 1998 erhöhten Benzinpreise und der veränderten Altersstrukturen sichtbar werden. Aber auch die Bemühungen der Kommunen um attraktive alternative und umweltfreundliche Verkehrsangebote für alle könnten hier Früchte tragen. Es wird deutlich, dass vor dem Hintergrund der absehbaren demografischen Entwicklungen und einem stabiler gewordenen Verkehrsverhalten auch das Wachstum des Autoverkehrs in den Städten sich nicht mehr wie bisher fortsetzen wird. Vergleiche zwischen den SrV-Städten (System repräsentativer Verkehrsbefragungen) zeigen, dass punktuell sogar eher rückläufige Entwicklungen zu erwarten sind. Die Verknüpfung der individuellen Werte zur Beschreibung des Verkehrsaufwandes mit den zu erwartenden Bevölkerungszahlen (demografische Entwicklung) lässt für den städtischen Quell- und Binnenverkehr von Personen deutliche Rückgänge für alle Verkehrsmittel erwarten!“

Im vorliegenden Fall werden die Grundtendenzen einer weiter zunehmenden Verkehrsentwicklung aus der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (VU / Intraplan / IVV / Planco 2014)* berücksichtigt und eine auf der sicheren Seite liegende pauschale Zunahme im Pkw-Verkehr um 10% angenommen.

Nach der *Verflechtungsprognose 2030* wächst der Straßengüterfernverkehr beim Transportaufkommen

von 3,1 Mrd. t im Jahr 2010 auf 3,6 Mrd. t im Jahr 2030 um 17%. Von dem gesamten absoluten Wachstum des Güterverkehrs aller Verkehrsträger um 654 Mio. t bzw. 230 Mrd. tkm entfallen 80% (523 Mio. t) bzw. 74% (170 Mrd. tkm) auf den Straßengüterverkehr. Allerdings realisieren sowohl die Schiene als auch das Binnenschiff zukünftig ein deutlich stärkeres Aufkommenswachstum als der Straßenverkehr, so dass der Marktanteil der Straße beim Aufkommen im Prognosezeitraum von 84,1% auf 83,5% sinkt.

Unter Berücksichtigung des Netzzusammenhangs wird eine pauschale Verkehrszunahme im Schwerverkehr um 25% gegen über den Analyse-Zählwerten in Ansatz gebracht.

Die für die Bewertung der Leistungsfähigkeit maßgebenden Verkehrsbelastungen ergeben sich durch die Überlagerung der durch Zählung vor Ort ermittelten Analyse-Verkehrsbelastungen einschließlich der Verkehrszunahmen einer allgemeinen Verkehrsentwicklung (Prognose-Null) mit den rechnerisch ermittelten Zusatzverkehren der geplanten Nutzungen. In den Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag eines Normalwerktages werden insgesamt nachfolgende Verkehrszunahmen angesetzt. Die Kfz-Frequenzen für die Lastfälle Prognose-Null und Prognose-Null mit Vorhaben in unterschiedlichen Varianten sind im Anhang 6 übersichtlich aufbereitet dargestellt.

Knotenpunkt Bahnhofstraße / Hovestraße / Freckenhorster Straße

Alle Angaben in Kfz/h	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Analyse (Zählung 30.01.2019)	971	1.106
Allgemeine Verkehrszunahmen	99	111
Prognose-Null (Prognosehorizont 2030)	1.070	1.217
Zusatzverkehr Fall A	96	100
Prognose Fall A	1.166	1.317
Zusatzverkehr Fall B	96	100
Prognose Fall B	1.166	1.317
Zusatzverkehr Fall C	96	100
Prognose Fall C	1.166	1.317

Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg

Alle Angaben in Kfz/h	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Analyse (Zählung 30.01.2019)	457	565
Allgemeine Verkehrszunahmen	46	55
Prognose-Null (Prognosehorizont 2030)	503	620
Zusatzverkehr Fall A	32	34
Prognose Fall A	535	654
Zusatzverkehr Fall B	32	34
Prognose Fall B	535	654
Zusatzverkehr Fall C	64	67
Prognose Fall C	567	687

Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße / Hoetmarer Straße

Alle Angaben in Kfz/h	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Analyse (Zählung 30.01.2019)	698	719
Allgemeine Verkehrszunahmen	72	73
Prognose-Null (Prognosehorizont 2030)	770	792
Zusatzverkehr Fall A	143	151
Prognose Fall A	913	943
Zusatzverkehr Fall B	111	117
Prognose Fall B	881	909
Zusatzverkehr Fall C	79	84
Prognose Fall C	849	876

Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp

Alle Angaben in Kfz/h	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Analyse (Zählung 30.01.2019)	217	209
Allgemeine Verkehrszunahmen	23	21
Prognose-Null (Prognosehorizont 2030)	240	230
Zusatzverkehr Fall A	143	151
Prognose Fall A	383	381
Zusatzverkehr Fall B	111	117
Prognose Fall B	351	347
Zusatzverkehr Fall C	79	84
Prognose Fall C	319	314

Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Planstraße

Alle Angaben in Kfz/h	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Analyse (Zählung 30.01.2019)	178	153
Allgemeine Verkehrszunahmen	18	15
Prognose-Null (Prognosehorizont 2030)	196	168
Zusatzverkehr Fall A	159	168
Prognose Fall A	355	336
Zusatzverkehr Fall B	127	134
Prognose Fall B	323	302
Zusatzverkehr Fall C	80	84
Prognose Fall C	276	252

Am Knotenpunkt Bahnhofstraße / Hovestraße / Freckenhorster Straße ergeben sich in allen Prognose-Lastfällen jeweils identischen Kfz-Verkehrsbelastungen. Am Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg ergibt sich die höchste Prognose-Belastung im Prognose-Fall C unter den Annahme, dass vergleichsweise hohe Anteile des Zusatzverkehrs aus der geplanten Wohnbebauung mit Bezug zur Bahnhofstraße, Hovestraße und Freckenhorster Straße auch über die Straßen Am Haus Borg und auf dem Knapp abgewickelt werden. An allen betrachteten Knotenpunkten im Zuge der Sendenhorster Straße ist die aus reinen Leistungsfähigkeitsaspekten maßgebende maximale Verkehrsbelastung im Prognose Fall A zu erwarten, bei der die Anbindung des Neubaugebietes ausschließlich über die Sendenhorster Straße unterstellt wird.

Neben der Betrachtung der verkehrlichen Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der betroffenen Knotenpunkte wurden auch auf ausgewählten Streckenabschnitten die Kfz-Frequenzen zwischen der Analyse und der unterschiedlichen Prognose-Lastfällen gegenübergestellt.

Querschnitt Auf dem Knapp, westlich Sendenhorster Straße

Alle Angaben in Kfz/h (in Klammern: Schwerverkehr)	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Analyse (Zählung 30.01.2019)	38 (-)	54 (-)
Allgemeine Verkehrszunahmen	5 (-)	5 (-)
Prognose-Null (Prognosehorizont 2030)	43 (-)	59 (-)
Zusatzverkehr Fall A	- (-)	- (-)
Prognose Fall A	43 (-)	59 (-)
Zusatzverkehr Fall B	- (-)	- (-)
Prognose Fall B	43 (-)	59 (-)
Zusatzverkehr Fall C	15 (-)	17 (-)
Prognose Fall C	58 (-)	76 (-)

Querschnitt Auf dem Borg, südlich Alverskirchener Straße

Alle Angaben in Kfz/h	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Analyse (Zählung 30.01.2019)	173 (2)	228 (2)
Allgemeine Verkehrszunahmen	17 (1)	22 (-)
Prognose-Null (Prognosehorizont 2030)	190 (3)	250 (2)
Zusatzverkehr Fall A	- (-)	- (-)
Prognose Fall A	190 (3)	250 (2)
Zusatzverkehr Fall B	32 (-)	34 (-)
Prognose Fall B	232 (3)	284 (2)
Zusatzverkehr Fall C	64 (-)	67 (-)
Prognose Fall C	254 (3)	317 (2)

Querschnitt Sendenhorster Straße, südlich Planstraße

Alle Angaben in Kfz/h	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Analyse (Zählung 30.01.2019)	178 (4)	153 (4)
Allgemeine Verkehrszunahmen	18 (-)	15 (1)
Prognose-Null (Prognosehorizont 2030)	196 (4)	168 (5)
Zusatzverkehr Fall A	16 (-)	17 (-)
Prognose Fall A	212 (4)	185 (5)
Zusatzverkehr Fall B	16 (-)	17 (-)
Prognose Fall B	212 (4)	185 (5)
Zusatzverkehr Fall C	16 (-)	17 (-)
Prognose Fall C	212 (4)	185 (5)

Querschnitt Sendenhorster Straße, nördlich Planstraße

Alle Angaben in Kfz/h	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Analyse (Zählung 30.01.2019)	178 (4)	153 (4)
Allgemeine Verkehrszunahmen	18 (-)	15 (1)
Prognose-Null (Prognosehorizont 2030)	196 (4)	168 (5)
Zusatzverkehr Fall A	143 (-)	151 (-)
Prognose Fall A	339 (4)	319 (5)
Zusatzverkehr Fall B	111 (-)	117 (-)
Prognose Fall B	307 (4)	285 (5)
Zusatzverkehr Fall C	64 (-)	67 (-)
Prognose Fall C	260 (4)	235 (5)

Querschnitt Sendenhorster Straße, südlich Hoetmarer Straße

Alle Angaben in Kfz/h	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Analyse (Zählung 30.01.2019)	239 (8)	259 (2)
Allgemeine Verkehrszunahmen	25 (1)	27 (-)
Prognose-Null (Prognosehorizont 2030)	264 (9)	286 (2)
Zusatzverkehr Fall A	143 (-)	151 (-)
Prognose Fall A	407 (9)	437 (2)
Zusatzverkehr Fall B	111 (-)	117 (-)
Prognose Fall B	375 (9)	403 (2)
Zusatzverkehr Fall C	64 (-)	67 (-)
Prognose Fall C	328 (9)	353 (2)

Querschnitt Bergstraße, nördlich Hoetmarer Straße

Alle Angaben in Kfz/h	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Analyse (Zählung 30.01.2019)	563 (8)	579 (10)
Allgemeine Verkehrszunahmen	58 (1)	58 (2)
Prognose-Null (Prognosehorizont 2030)	621 (9)	637 (12)
Zusatzverkehr Fall A	128 (-)	134 (-)
Prognose Fall A	749 (9)	771 (12)
Zusatzverkehr Fall B	96 (-)	100 (-)
Prognose Fall B	717 (9)	737 (12)
Zusatzverkehr Fall C	64 (-)	67 (-)
Prognose Fall C	685 (9)	704 (12)

Querschnitt Warendorfer Straße, südlich Freckenhorster Straße

Alle Angaben in Kfz/h	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Analyse (Zählung 30.01.2019)	582 (7)	672 (7)
Allgemeine Verkehrszunahmen	59 (-)	68 (-)
Prognose-Null (Prognosehorizont 2030)	641 (7)	740 (7)
Zusatzverkehr Fall A	96 (-)	100 (-)
Prognose Fall A	737 (7)	840 (7)
Zusatzverkehr Fall B	96 (-)	100 (-)
Prognose Fall B	737 (7)	840 (7)
Zusatzverkehr Fall C	96 (-)	100 (-)
Prognose Fall C	737 (7)	840 (7)

Querschnitt Bahnhofstraße, nördlich Freckenhorster Straße

Alle Angaben in Kfz/h	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Analyse (Zählung 30.01.2019)	636 (7)	681 (6)
Allgemeine Verkehrszunahmen	65 (-)	68 (-)
Prognose-Null (Prognosehorizont 2030)	701 (7)	749 (6)
Zusatzverkehr Fall A	64 (-)	67 (-)
Prognose Fall A	765 (7)	816 (6)
Zusatzverkehr Fall B	64 (-)	67 (-)
Prognose Fall B	765 (7)	816 (6)
Zusatzverkehr Fall C	64 (-)	67 (-)
Prognose Fall C	765 (7)	816 (6)

Querschnitt Alverskirchener Straße, östlich Am Haus Borg

Alle Angaben in Kfz/h	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Analyse (Zählung 30.01.2019)	314 (13)	388 (6)
Allgemeine Verkehrszunahmen	32 (2)	38 (2)
Prognose-Null (Prognosehorizont 2030)	346 (15)	426 (8)
Zusatzverkehr Fall A	32 (-)	34 (-)
Prognose Fall A	378 (15)	460 (8)
Zusatzverkehr Fall B	- (-)	- (-)
Prognose Fall B	346 (15)	426 (8)
Zusatzverkehr Fall C	32 (-)	33 (-)
Prognose Fall C	378 (15)	459 (8)

6. ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT NACH HBS

6.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten erfolgt auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015*) mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden (Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel, Arbeitsgruppe Verkehrstechnik).

Als wesentliches Kriterium zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage wird die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme angesehen. Maßgeblich sind dabei die Wartezeiten bei gegebenen Weg- und Verkehrsbedingungen sowie bei guten Straßen-, Licht- und Witterungsverhältnissen. Bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage ist es auf Grund der straßenverkehrsrechtlich festgelegten Rangfolge der Verkehrsströme nicht möglich, das Qualitätsniveau für einzelne Verkehrsströme durch Steuerungsmaßnahmen zu beeinflussen. Daher ist die Qualität des Verkehrsablaufs jedes einzelnen Nebenstroms getrennt zu berechnen. Bei der zusammenfassenden Beurteilung der Verkehrssituation in einer untergeordneten Zufahrt ist die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird für jeden Fahrzeugstrom eines Knotenpunktes 45 s Wartezeit angesetzt (vgl. *Brilon, Großmann, Blanke, 1993 und HBS, 2001*). Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 2 dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

- Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- Stufe B:** Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe C:** Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
- Stufe 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.
- Stufe 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.
- Stufe 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 Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Die Qualitätsstufe D beschreibt die Mindestanforderungen an die Verkehrsqualität eines Knotenpunktes bzw. eines Verkehrsstroms. Sie sollte im Allgemeinen auch in der Spitzenstunde für alle Ströme an einem Knotenpunkt eingehalten werden. Die Stufe E sollte nur in besonderen Ausnahmefällen einer Bemessung zugrunde gelegt werden.

Qualitätsstufe	Mittlere Wartezeit
A	≤ 10 sec
B	≤ 20 sec
C	≤ 30 sec
D	≤ 45 sec
E	> 45 sec
F	--

Tabelle 2: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015)

Die Regelungsart „rechts vor links“ nach § 8 StVO Abs. 1 (alle Knotenpunktzufahrten sind gleichrangig) erlaubt keine feste Zuordnung von Haupt- und Nebenströmen. Das HBS-Verfahren verzichtet deshalb auf eine Berechnung der Kapazität. Es stützt sich pragmatisch auf eine einfach zu ermittelnde Eingangsgröße der Summe der Kfz-Verkehrsstärken aller Zufahrten. Das Verfahren gilt nur für Knotenpunkte mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von bis zu 50 km/h und bis zu vier einstreifigen Knotenpunktzufahrten. Mit der Eingangsgröße der Summe der Kfz-Verkehrsstärken aller Zufahrten wird die größte mittlere Wartezeit in einer der Zufahrten ermittelt. Diese wird einer Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs nach Tabelle 3 zugeordnet. In dem Bereich der Qualitätsstufe F funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.

Qualitätsstufe	Kreuzung Mittlere Wartezeit	Einmündung Mittlere Wartezeit
A	} ≤ 10 sec	} ≤ 10 sec
B		
C	≤ 15 sec	} ≤ 15 sec
D	≤ 20 sec	
E	≤ 25 sec	≤ 20 sec
F	> 25 sec	> 20 sec

Tabelle 3: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015)

Da in Knotenzufahrten und vor Fußgängerfurten Sperrungen und Freigaben in ständiger Folge wechseln, ergeben sich an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen zwangsläufig Behinderungen (Wartevorgänge) für die einzelnen Verkehrsteilnehmer. Als Kriterium zur Beschreibung der Verkehrsqualität wird die Wartezeit verwendet. Beim Kfz-Verkehr und bei Fahrzeugen des ÖPNV gilt als Kriterium die mittlere Wartezeit auf einem Fahrstreifen. Bei Fußgänger- und Radverkehrsströmen gilt als Kriterium die maximale Wartezeit, die auf die vollständige Querung einer Zufahrt bezogen ist. Das gilt für den Radverkehr auch dann, wenn er auf der Fahrbahn gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr geführt wird. Über die Verkehrsqualität hinaus ist die Länge des Rückstaus von Bedeutung. Sie kann für die Bemessung von Knotenpunkten maßgebend werden, wenn die Gefahr besteht, dass hierdurch andere Verkehrsströme oder der Verkehrsfluss an einem benachbarten Knotenpunkt beeinträchtigt werden. Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gelten für die einzelnen Verkehrsarten die Grenzwerte der mittleren oder der maximalen Wartezeit nach Tabelle 4. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird im Kraftfahrzeugverkehr eine mittlere Wartezeit von 70 s Wartezeit angesetzt (*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2015*).

Qualitätsstufe	Kfz-Verkehr Mittlere Wartezeit	ÖPNV auf Sonderfahrstreifen Mittlere Wartezeit	Fußgänger- und Radverkehr Maximale Wartezeit
A	≤ 20 sec	≤ 5 sec	≤ 30 sec
B	≤ 35 sec	≤ 15 sec	≤ 40 sec
C	≤ 50 sec	≤ 25 sec	≤ 55 sec
D	≤ 70 sec	≤ 40 sec	≤ 70 sec
E	> 70 sec	≤ 60 sec	≤ 85 sec
F	-	> 60 sec	> 85 sec

Tabelle 4: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen
(*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015*)

Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 4 dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

- Stufe A:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
- Stufe B:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
- Stufe C:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Verkehrsteilnehmergruppen können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.

- Stufe D:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
- Stufe E:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau läuft.
- Stufe F:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit von signalisierten Knotenpunkten können Formblätter nach den Berechnungsverfahren des *Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015) verwendet werden.

Formblatt: Ausgangsdaten

Dargestellt sind für jede Signalgruppe Angaben zur Verkehrsbelastung (q) in Kfz/h mit Anteil des Schwerverkehrs (SV) in % auf der Grundlage der Analyse- bzw. Prognose-Verkehrsbelastungen, die vorhandenen Grünzeiten (tF) auf Basis des aktuellen Signalprogramms sowie die Kennzeichnung von Mischfahrstreifen (MIF) mit entsprechender Sättigungsverkehrsstärke (qs).

Formblatt: Mischfahrstreifen

Die Sättigungsverkehrsstärke für Mischfahrstreifen wird aus den unterschiedlichen Parametern für die unterschiedlichen Fahrrichtungen berechnet. Neben den Angaben zur Verkehrsbelastung (q und SV) wird in der Berechnung im Allgemeinen der Einfluss der Fahrstreifenbreite, des Abbiegeradius, der Fahrbahnlängsneigung und des Fußgängerverkehrs berücksichtigt.

Formblatt: Berechnung der Sättigungsverkehrsstärke und Ermittlung der maßgebenden Ströme

Auf der Grundlage der Ausgangsdaten werden die Angleichungsfaktoren, die Sättigungsverkehrsstärken sowie die Flussverhältnisse bestimmt. Gegebenenfalls ergeben sich gewisse Einflüsse durch querende Fußgänger, durch die Längsneigung und die Fahrstreifenbreite. Die Sättigungsverkehrsstärken werden in zahlreichen Anwendungsfällen nur durch die Grünzeiten und die Schwerverkehrsanteile bestimmt.

Formblatt: Bewertung der Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr

Vorgaben für die Berechnungen pro Signalgruppe bzw. Fahrstreifen sind die Umlaufzeit (tu), der Untersuchungszeitraum (i.a. T = 60 min), die vorhandenen Freigabezeiten (tF), die Verkehrsbelastungen (q) und die Sättigungsverkehrsstärken (qs). Bei Eingabe der statischen Sicherheit (S) gegen Überstauung wird die Länge des erforderlichen Stauraums für den Fahrstreifen ermittelt.

Maßgebendes Bewertungskriterium für die Einstufung des Verkehrsablaufes nach Qualitätsstufen (QSV) ist die mittlere Wartezeit (w) im Kfz-Verkehr.

Formblatt: Bedingt verträgliche Linksabbieger

Dieses Formblatt wird verwendet für Linksabbiegeströme, denen keine eigene Phase

zur Verfügung steht und zusammen mit dem Gegenverkehr freigegeben werden.

In Abhängigkeit von den Verkehrsbelastungen im Linksabbiegestrom und im Gegenverkehr sowie den signaltechnischen Vorgaben (Vorlaufzeit für die Linksabbieger, Freigabezeit mit Durchsetzen und Nachlaufzeit für die Linksabbieger) werden u.a. die mittleren Wartezeiten, die Stufe der Verkehrsqualität und die Stauraumlänge berechnet.

Sofern Linksabbiegen mit Durchsetzen zu berücksichtigen ist, sind die Ergebnisse für die entsprechende Signalgruppe in dem Formblatt „*Bewertung der Verkehrsqualität*“ nicht enthalten, da hier die Wartepflicht gegenüber dem Gegenverkehr innerhalb der Berechnungen nicht berücksichtigt werden. Die maßgebenden Berechnungsergebnisse (Wartezeiten, Staulängen, Qualitätsstufen) sind dann in dem Formblatt „*Bedingt verträgliche Linksabbieger*“ dokumentiert. Dieser Einfluss wird jeweils in einer zusammenfassenden Tabelle der Berechnungsprotokolle berücksichtigt.

Für eine überschlägige Bewertung der Grundleistungsfähigkeit signalisierter Knotenpunkte kann grundsätzlich auch das Verfahren der Addition kritischer Fahrzeugströme AKF nach *Gleue* angewendet werden. Dieses Verfahren findet in der Regel Anwendung bei der Vordimensionierung von neuen Knotenpunkten sowie in Fällen, in denen für den zu betrachtenden Knotenpunkt keine Festzeitprogramme zur Verfügung stehen oder eine verkehrsabhängige Steuerung der Signalanlagen erfolgt. Das AKF-Verfahren basiert auf der Tatsache, dass bei Lichtsignalanlagen miteinander verträgliche Verkehrsströme (ohne Konflikte) grundsätzlich gemeinsam freigegeben werden können. Die Verkehrsstärken miteinander unverträglicher Ströme werden addiert, um so die Summe der insgesamt abzufertigenden Fahrzeugeinheiten je Zeitintervall (maßgebende Spitzenstunde) zu ermitteln. Dabei wird die Geometrie durch die Anzahl der Fahrspuren, die für einzelne Verkehrsbeziehungen zur Verfügung stehen, berücksichtigt. Die Überprüfung erfolgt dann anhand der zur Verfügung stehenden Freigabezeit in einer Stunde und des Zeitbedarfs der Fahrzeuge zum Passieren des Knotens.

Qualitätsstufe	Kapazitätsreserve [%]
A	> 50 %
B	≤ 50 %
C	≤ 35 %
D	≤ 20 %
E	≤ 10 %
F	≤ 0 %

Tabelle 5: Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren

Eingangsgrößen für die Anwendung des AKF-Verfahrens sind die Sättigungsverkehrsstärke q_s bzw. der Zeitbedarfswerts t_B , die Umlaufzeit t_u und die Summe der Zwischenzeiten t_z . Mit diesen Parametern ergibt sich die mögliche Leistungsfähigkeit L_K eines Knotenpunktes (Konfliktpunktes) zu

$$L_K = q_s / t_u \cdot (t_u - \sum t_z)$$

In Anlehnung an die Qualitätsstufeneinteilung nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS wird auch für die überschlägige Bewertung der Leistungsfähigkeit signalisierter Knotenpunkte auf der Grundlage des vereinfachten AKF-Verfahrens ein stufenweises Bewertungsverfahren vorgeschlagen, und zwar auf Basis des Bewertungskriterium der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven. Für die Abgrenzung der einzelnen Qualitätsstufen A bis F werden die in der Tabelle 5 vorgeschlagenen Grenzwerte in Ansatz gebracht.

6.2 SENDENHORSTER STRASSE / PLANSTRASSE

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des neu zu errichtenden Knotenpunktes Sendenhorster Straße / Planstraße wird eine Vorfahrtregelung mit folgender Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt

Nördliche Zufahrt Sendenhorster Straße:

- Kombinierte Geradeaus- / Rechtsabbiegespur

Südliche Zufahrt Sendenhorster Straße Weg:

- Kombinierte Geradeaus- / Linksabbiegespur

Westliche Zufahrt Planstraße (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Rechts- / Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 7 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 6 und für die Mischströme in den Tabellen 7 und 8 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ Unter den Prognose-Verkehrsbelastungen ergeben sich sowohl in der Morgenspitze als auch in der Nachmittagsspitze in allen wartepflichtigen Abbiegeströmen mit mittleren Wartezeiten in einer Größenordnung von maximal 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist in der Prognose zumindest als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.
- ⇒ In allen wartepflichtigen Fahrspuren ergeben sich Kapazitätsreserven von mehr als 700 Fz/h.
- ⇒ Die Staulängen betragen bei der Ausfahrt aus dem Plangebiet 6 m und in der kombinierten Geradeaus-/Linksabbiegespur in der südlichen Zufahrt Sendenhorster Straße 7 m.
- ⇒ Der Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Planstraße ist unter den Prognose-Verkehrsbelastungen mit einer Vorfahrtregelung auch für den ungünstigsten Berechnungsfall A mit einer vollständigen Erschließung des geplanten Neubaugebietes ausschließlich über die Sendenhorster Straße uneingeschränkt leistungsfähig.

<u>Einzelströme</u> Prognose Fall A	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
↙ Linksabbieger Sendenhorster Straße	3,4 sec/Fz A	3,6 sec/Fz A
↗ Linkseinbieger Planstraße	5,0 sec/Fz A	4,8 sec/Fz A
↘ Rechtseinbieger Planstraße	3,5 sec/Fz A	3,6 sec/Fz A

Tabelle 6: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Planstraße

Mischstrom Sendenhorster Straße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze	2,1	A	1.681	7
Nachmittagsspitze	2,1	A	1.699	7

Tabelle 7: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Sendenhorster Straße Süd am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Planstraße

Mischstrom Planstraße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze	5,0	A	722	6
Nachmittagsspitze	4,7	A	763	6

Tabelle 8: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Planstraße am Knotenpunkt Sendenhorstraße / Planstraße

6.3 SENDENHORSTER STRASSE / AUF DEM KNAPP

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Sendenhorster Straße / Auf den Knapp wird die bestehende Vorfahrtregelung und Fahrspurteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Sendenhorster Straße:

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linksabbiegespur

Westliche Auf dem Knapp (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linkseinbiegespur

Südliche Zufahrt Sendenhorster Straße

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linksabbiegespur

Östliche Zufahrt Peter-Panzer-Straße (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Geradeaus - / Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 8 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 9 und für die Mischströme in den Tabellen 10 bis 13 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten deutlich unterhalb von 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in dem ungünstigsten Prognose Lastfall A als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.
- ⇒ In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.
- ⇒ Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Analyse) nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.
- ⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in beiden Zufahrten der Sendenhorster Straße bei mehr als 1.500 Fz/h und in den vorfahrtrechtlich untergeordneten Zufahrten Auf dem Knapp und Peter-Panzer-Straße bei mehr als 670 Fz/h.
- ⇒ Es ergeben sich in allen Zufahrten keine Auswirkungen auf die Staulängen.
- ⇒ Bedingt durch die Entwicklung der geplanten Wohnbauflächen und einer Kita ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.
- ⇒ Der Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

<u>Einzelströme</u> Morgenspitze	Analyse	Prognose Fall A
 Linksabbieger Sendenhorster Str. Nord	3,6 sec/Fz A	4,1 sec/Fz A
 Linkseinbieger Auf dem Knapp	4,3 sec/Fz A	5,5 sec/Fz A
 Geradeausstrom Auf dem Knapp	- sec/Fz -	- sec/Fz -
 Rechtseinbieger Auf dem Knapp	3,4 sec/Fz A	3,6 sec/Fz A
 Linksabbieger Sendenhorster Str. Süd	3,1 sec/Fz A	3,3 sec/Fz A
 Linkseinbieger Peter-Panzer-Straße	4,2 sec/Fz A	5,3 sec/Fz A
 Geradeausstrom Peter-Panzer-Straße	- sec/Fz -	- sec/Fz -
 Rechtseinbieger Peter-Panzer-Straße	3,8 sec/Fz A	4,3 sec/Fz A

<u>Einzelströme</u> Nachmittagsspitze	Analyse	Prognose Fall A
 Linksabbieger Sendenhorster Str. Nord	3,1 sec/Fz A	3,4 sec/Fz A
 Linkseinbieger Auf dem Knapp	4,3 sec/Fz A	5,4 sec/Fz A
 Geradeausstrom Auf dem Knapp	4,2 sec/Fz A	5,4 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Auf dem Knapp	3,4 sec/Fz A	3,8 sec/Fz A
 Linksabbieger Sendenhorster Str. Süd	3,2 sec/Fz A	3,6 sec/Fz A
 Linkseinbieger Peter-Panzer-Straße	- sec/Fz -	- sec/Fz -
 Geradeausstrom Peter-Panzer-Straße	4,3 sec/Fz A	5,5 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Peter-Panzer-Straße	3,3 sec/Fz A	3,6 sec/Fz A

Tabelle 9: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp

Mischstrom Sendenhorster Straße Nord	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	2,2	A	1.672	7
Prognose Fall A	2,2	A	1.632	7
Nachmittagsspitze				
Analyse	2,2	A	1.668	7
Prognose Fall A	2,3	A	1.571	7

Tabelle 10: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Sendenhorster Straße Nord am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp

Mischstrom Auf dem Knapp	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	4,1	A	876	6
Prognose Fall A	5,0	A	722	6
Nachmittagsspitze				
Analyse	4,2	A	858	6
Prognose Fall A	5,3	A	679	6

Tabelle 11: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Auf dem Knapp am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp

Mischstrom Sendenhorster Straße Süd	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	2,1	A	1.692	7
Prognose Fall A	2,2	A	1.589	7
Nachmittagsspitze				
Analyse	2,1	A	1.714	7
Prognose Fall A	2,2	A	1.655	7

Tabelle 12: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Sendenhorster Straße Süd am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp

Mischstrom Peter-Panzer-Straße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	3,8	A	935	7
Prognose Fall A	4,4	A	814	7
Nachmittagsspitze				
Analyse	3,7	A	965	6
Prognose Fall A	4,4	A	824	6

Tabelle 13: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Peter-Panzer-Straße am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp

6.4 SENDENHORSTER STRASSE / VON-GALEN-STRASSE

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotens Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße / Hoetmarer Straße wird die bestehende Vorfahrtregelung und Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Sendenhorster Straße:

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linksabbiegespur

Westliche Zufahrt Von-Galen-Straße (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linkseinbiegespur

Südliche Zufahrt Sendenhorster Straße

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linksabbiegespur

Östliche Zufahrt Hoetmarer Straße (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Geradeaus - / Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 9 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 14 und für die Mischströme in den Tabellen 15 bis 18 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich für die meisten wartepflichtigen Verkehrsströme mit mittleren Wartezeiten deutlich unterhalb von 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in der Prognose als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.
- ⇒ Im Linkseinbiegestrom der Von-Galen-Straße ergeben sich unter den Analyse-Verkehrsbelastungen leicht höhere Wartezeiten in einer Größenordnung von ca. 13 sec/Fz. In der Prognose steigen die Wartezeiten in den betrachteten Spitzenstunden eines Normalwerktages auf bis zu 22 sec/Fz an. Die Verkehrsqualität wird sich von der Stufe B in die Stufe C leicht verschlechtern.
- ⇒ In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.
- ⇒ Die Betrachtung als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Analyse) relativ geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.
- ⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in beiden Zufahrten der Sendenhorster Straße bei deutlich mehr als 1.200 Fz/h, in der Zufahrt Von-Galen-Straße bei mehr als 190 Fz/h und in der Zufahrt Hoetmarer Straße bei mehr als 350 Fz/h.
- ⇒ Die Staulängen werden in beiden Zufahrten der Sendenhorster Straße nicht verändert. In den Zufahrten Von-Galen-Straße und Hoetmarer Straße werden sich die Staulängen von 7 m auf 13 m bzw. 19 m in der Prognose leicht erhöhen.
- ⇒ Bedingt durch die Entwicklung der geplanten Wohnbauflächen und der Kita ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.
- ⇒ Der Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

<u>Einzelströme</u> Morgenspitze	Analyse	Prognose Fall A
 Linksabbieger Sendenhorster Str. Nord	3,9 sec/Fz A	4,7 sec/Fz A
 Linkseinbieger Von-Galen-Straße	13,0 sec/Fz B	21,7 sec/Fz C
 Geradeausstrom Von-Galen-Straße	7,4 sec/Fz A	10,5 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Von-Galen-Straße	3,4 sec/Fz A	3,6 sec/Fz A
 Linksabbieger Sendenhorster Str. Süd	3,2 sec/Fz A	3,4 sec/Fz A
 Linkseinbieger Hoetmarer Straße	8,4 sec/Fz A	12,0 sec/Fz B
 Geradeausstrom Hoetmarer Straße	7,8 sec/Fz A	11,2 sec/Fz B
 Rechtseinbieger Hoetmarer Straße	4,2 sec/Fz A	5,0 sec/Fz A

<u>Einzelströme</u> Nachmittagsspitze	Analyse	Prognose Fall A
 Linksabbieger Sendenhorster Str. Nord	3,8 sec/Fz A	4,3 sec/Fz A
 Linkseinbieger Von-Galen-Straße	12,4 sec/Fz B	19,6 sec/Fz B
 Geradeausstrom Von-Galen-Straße	7,8 sec/Fz A	11,1 sec/Fz B
 Rechtseinbieger Von-Galen-Straße	3,8 sec/Fz A	4,2 sec/Fz A
 Linksabbieger Sendenhorster Str. Süd	3,4 sec/Fz A	3,8 sec/Fz A
 Linkseinbieger Hoetmarer Straße	8,3 sec/Fz A	12,3 sec/Fz B
 Geradeausstrom Hoetmarer Straße	8,1 sec/Fz A	11,7 sec/Fz B
 Rechtseinbieger Hoetmarer Straße	4,0 sec/Fz A	4,5 sec/Fz A

Tabelle 14: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße

Mischstrom Sendenhorster Straße Nord	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	2,5	A	1.425	7
Prognose Fall A	2,8	A	1.284	7
Nachmittagsspitze				
Analyse	2,5	A	1.466	7
Prognose Fall A	2,7	A	1.354	7

Tabelle 15: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Alverskirchener Straße West am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße

Mischstrom Von-Galen-Straße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	10,9	B	331	7
Prognose Fall A	18,2	B	197	13
Nachmittagsspitze				
Analyse	9,5	A	378	7
Prognose Fall A	15,2	B	237	13

Tabelle 16: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Von-Galen-Straße am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße

Mischstrom Sendenhorster Straße Süd	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	2,2	A	1.639	7
Prognose Fall A	2,3	A	1.532	7
Nachmittagsspitze				
Analyse	2,1	A	1.676	7
Prognose Fall A	2,2	A	1.609	7

Tabelle 17: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Sendenhorster Straße Süd am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße

Mischstrom Hoetmarer Straße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	6,6	A	546	7
Prognose Fall A	10,1	B	357	19
Nachmittagsspitze				
Analyse	6,2	A	583	7
Prognose Fall A	9,4	A	382	13

Tabelle 18: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Hoetmarer Straße am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße

6.5 ALVERSKIRCHENER STRASSE / AM HAUS BORG

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Alverskirchener Straße / Am Haus Borg / Worthstraße wird die bestehende Vorfahrtregelung und Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Westliche Zufahrt Alverskirchener Straße:

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linksabbiegespur

Südliche Zufahrt Am Haus Borg (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linkseinbiegespur

Östliche Zufahrt Alverskirchener Straße

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linksabbiegespur

Nördliche Zufahrt Worthstraße (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Geradeaus - / Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 10 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 19 und für die Mischströme in den Tabellen 20 bis 23 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten deutlich unterhalb von 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in dem ungünstigsten Prognose Lastfall C als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.
- ⇒ In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.
- ⇒ Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Analyse) nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.
- ⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in beiden Zufahrten der Alverskirchener Straße bei mehr als 1.500 Fz/h und in den vorfahrtrechtlich untergeordneten Zufahrten Am Haus Borg und Worthstraße bei mehr als 430 Fz/h.
- ⇒ Die Staulängen werden in beiden Zufahrten der Alverskirchener Straße und der Worthstraße nicht verändert. In der Zufahrt Am Haus Borg werden sich die Staulängen von 7 m auf 13 m in der Prognose leicht erhöhen.
- ⇒ Bedingt durch die Entwicklung der geplanten Wohnbauflächen und der Kita ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.
- ⇒ Der Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen für den ungünstigeren Lastfall C im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

<u>Einzelströme</u> Morgenspitze	Analyse	Prognose Fall C
 Linksabbieger Alverskirchener Str. West	3,4 sec/Fz A	3,4 sec/Fz A
 Linkseinbieger Am Haus Borg	5,9 sec/Fz A	6,7 sec/Fz A
 Geradeausstrom Am Haus Borg	5,2 sec/Fz A	5,6 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Am Haus Borg	3,7 sec/Fz A	3,9 sec/Fz A
 Linksabbieger Alverskirchener Str. Ost	3,4 sec/Fz A	3,5 sec/Fz A
 Linkseinbieger Worthstraße	5,9 sec/Fz A	6,8 sec/Fz A
 Geradeausstrom Worthstraße	5,2 sec/Fz A	5,6 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Worthstraße	3,8 sec/Fz A	3,9 sec/Fz A

<u>Einzelströme</u> Nachmittagsspitze	Analyse	Prognose Fall C
 Linksabbieger Alverskirchener Str. West	3,5 sec/Fz A	3,5 sec/Fz A
 Linkseinbieger Am Haus Borg	7,3 sec/Fz A	8,9 sec/Fz A
 Geradeausstrom Am Haus Borg	6,2 sec/Fz A	7,1 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Am Haus Borg	3,9 sec/Fz A	4,1 sec/Fz A
 Linksabbieger Alverskirchener Str. Ost	3,8 sec/Fz A	4,1 sec/Fz A
 Linkseinbieger Worthstraße	6,5 sec/Fz A	7,8 sec/Fz A
 Geradeausstrom Worthstraße	6,5 sec/Fz A	7,6 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Worthstraße	3,8 sec/Fz A	3,8 sec/Fz A

Tabelle 19: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg

Mischstrom Alverskirchener Straße West	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	2,2	A	1.624	7
Prognose Fall C	2,3	A	1.600	7
Nachmittagsspitze				
Analyse	2,3	A	1.563	7
Prognose Fall C	2,4	A	1.518	7

Tabelle 20: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Alverskirchener Straße West am Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg

Mischstrom Am Haus Borg	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	5,6	A	642	7
Prognose Fall C	6,5	A	555	7
Nachmittagsspitze				
Analyse	6,8	A	532	7
Prognose Fall C	8,3	A	435	13

Tabelle 21: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Am Haus Borg am Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg

Mischstrom Alverskirchener Straße Ost	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	2,2	A	1.621	7
Prognose Fall C	2,3	A	1.597	7
Nachmittagsspitze				
Analyse	2,3	A	1.589	7
Prognose Fall C	2,3	A	1.549	7

Tabelle 22: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Alverskirchener Straße Ost am Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg

Mischstrom Worthstraße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	5,0	A	720	7
Prognose Fall C	5,5	A	653	7
Nachmittagsspitze				
Analyse	5,4	A	670	6
Prognose Fall C	6,1	A	589	6

Tabelle 23: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Worthstraße am Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg

6.6 BAHNHOFSTRASSE / FRECKENHORSTER STRASSE

Grundlage der Leistungsüberprüfung sind die vom Kreis Warendorf zur Verfügung gestellten signaltechnischen Unterlagen. Der Knotenpunkt wird demnach mit einer Umlaufzeit von 67 sec und einem 2-Phasen-System geschaltet (Anhang 11). In der ersten Phase werden die beiden Zufahrten Bahnhofstraße und Warendorfer Straße, in der zweiten Phase die westliche Zufahrt Hovestraße und in der dritten Phase die östliche Zufahrt werden zusammen mit dem Geradeausverkehr auf einer kombinierten Fahrspur geführt. Dieser Fall wird mit dem HBS-Verfahren nicht abgedeckt. Um dennoch Anhaltswerte für die Verkehrsqualität (Wartezeiten, Staulängen) in diesem Linkseinbiegestrom zu erhalten, werden im Rahmen der Berechnungen fiktiv separate Fahrspuren zugrunde gelegt, da sich die Linkseinbieger im Knotenpunktsbereich aufstellen können und somit der Geradeausverkehr an ggfs. aufgestauten Fahrzeugen vorbeifahren kann.

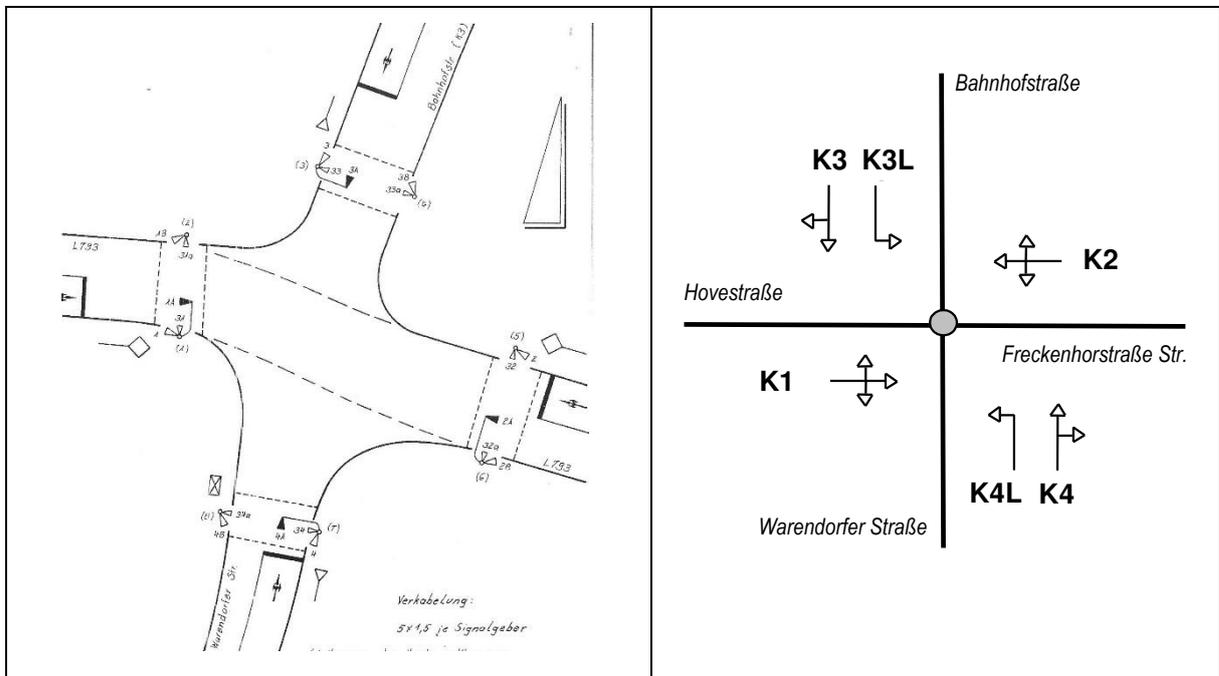


Abbildung 5 : Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Bahnhofstraße / Freckenhorster Straße

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit in der bestehenden Ausbauf orm und auf Basis des vorhandenen Festzeitprogramms werden in der betrachteten Spitzenstunde die in der Abbildung 6 dargestellten Freigabezeitdauern (Grünzeiten) zugrunde gelegt. Die Ergebnisprotokolle der Leistungsfähigkeitsüberprüfung sind im Anhang 12 dokumentiert. Die wesentlichen Berechnungsergebnisse (mittlere Wartezeiten als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs, Stufe der Verkehrsqualität und Rückstaulängen) sind in der Tabelle 24 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

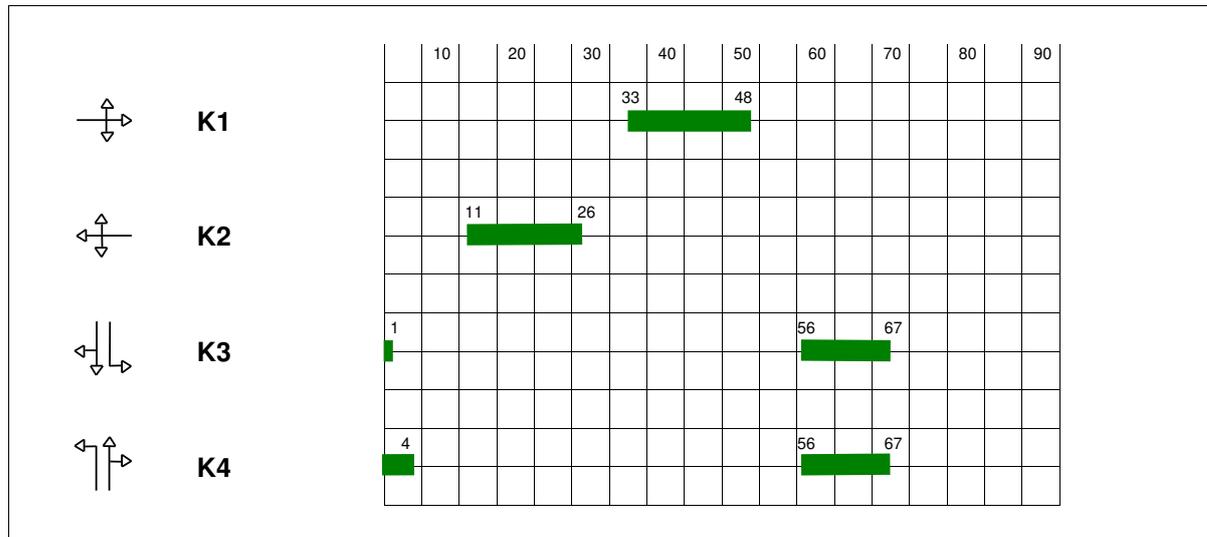


Abbildung 6: Kfz-Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt Bahnhofstraße / Freckenhorster Straße

- Die detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen verdeutlichen, dass in der Analyse in nahezu allen Knotenzufahrten mit den zugrunde gelegten Grünzeiten angemessene Verkehrsqualitäten gewährleistet werden können.
- Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird in den meisten Verkehrsströmen bzw. Signalgruppen unterschritten.
- Lediglich für die nördliche Zufahrt Bahnhofstraße weisen die HBS-Berechnungen in der Analyse für die Nachmittagsspitzenstunde eine rechnerische mittlere Wartezeit von mehr als 70 sec/Fz und demnach eine mangelhafte Verkehrsqualität der Stufe E auf.
- Bedingt durch die geplante Wohnbebauung und die Kita werden sich die Verkehrsbelastungen in den betroffenen Verkehrsströmen zwangsläufig erhöhen. Diese Zunahmen der Kfz-Frequenzen führen in der bereits unter den Analyse-Belastungen kritischen Zufahrt der Bahnhofstraße zu einer weiteren Verschlechterung der Verkehrsqualität.
- Unter den Prognose-Verkehrsbelastungen wird sich außerdem die Verkehrsqualität im Linksabiegestrom in der südlichen Zufahrt Warendorfer Straße von der Stufe C in die Stufe E verschlechtern.
- In der verkehrstechnischen Gesamtbetrachtung führen die zugrunde gelegten Zusatzverkehre aus dem B-Plangebiet durchaus zu einer veränderten Bewertung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Bahnhofstraße / Freckenhorster Straße gegenüber der bereits bestehenden Verkehrssituation.
- Im Zusammenhang mit der Realisierung weiterer Wohnnutzungen in dem B-Plangebiet sowie unter Berücksichtigung allgemeiner Verkehrszunahmen sollte demnach eine Überprüfung und Anpassung der Signalsteuerung am Knotenpunkt Bahnhofstraße / Freckenhorster Straße vorgenommen werden.

Morgenspitze	Analyse				Prognose			
	Kfz-Belastung [sec]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%-Staulänge [m]	Qualitätsstufe	Kfz-Belastung [sec]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%-Staulänge [m]	Qualitätsstufe
 Signalgruppe K1	227	27,0	47	B	254	28,9	53	B
 Signalgruppe K2	127	22,8	30	B	144	23,5	33	B
 Signalgruppe K3	275	44,0	68	C	320	69,6	95	D
 Signalgruppe K3L	27	34,2	12	B	30	42,3	14	C
 Signalgruppe K4	270	29,2	56	B	356	41,9	82	C
 Signalgruppe K4L	45	32,8	16	B	62	33,9	20	C

Nachmittagsspitze	Analyse				Prognose			
	Kfz-Belastung [sec]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%-Staulänge [m]	Qualitätsstufe	Kfz-Belastung [sec]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%-Staulänge [m]	Qualitätsstufe
 Signalgruppe K1	266	30,0	56	B	303	34,5	66	B
 Signalgruppe K2	193	25,2	41	B	222	26,6	46	B
 Signalgruppe K3	327	73,7	99	E	401	225,2	225	F
 Signalgruppe K3L	31	32,1	13	B	34	37,0	15	C
 Signalgruppe K4	221	26,1	45	B	276	29,7	57	B
 Signalgruppe K4L	68	46,2	25	C	81	167,9	53	E

Tabelle 24: Kenngrößen des Verkehrsablaufs am signalisierten Knotenpunkt Bahnhofstraße / Freckenhorster Straße

7. VERKEHRSQUALITÄT AUF STRECKENABSCHNITTEN

Grundsätzlich werden in den *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06* zur Abgrenzung der Fahrbahnen von Stadtstraßen zwei Entwurfsprinzipien unterschieden: das Trennungsprinzip und das Mischungsprinzip. Beim Trennungsprinzip wird für den Fahrverkehr eine in der Regel durch Borde, Bordrinnen oder Rinnen baulich abgetrennte Fahrbahn geschaffen. Der Verzicht auf Hochborde wirkt sich für die Überquerbarkeit und gestalterisch positiv aus, setzt aber immer Maßnahmen der Geschwindigkeitsdämpfung sowie die ausreichende Dimensionierung der Gehwege und Fahrbahnen voraus, um die verkehrsrechtliche Zuweisung von Flächen beim Trennungsprinzip funktional zu gewährleisten. Beim Mischungsprinzip wird versucht, durch intensive Entwurfs- und Gestaltungsmaßnahmen mehrere Nutzungen möglichst weitgehend miteinander verträglich zu machen. Dies wird durch eine höhen- gleiche Ausbildung des gesamten Straßenraums oder – insbesondere bei Umbauten unter Beibehaltung der Borde – durch eine dichte Folge geschwindigkeitsdämpfender Entwurfs- elemente (z.B. Teil- aufpflasterungen) angestrebt.

In Wohngebieten sind im Allgemeinen die Straßenarten Anliegerstraßen und Sammelstraßen zu unterscheiden. Eine Anliegerstraße ist dabei nach den *Begriffsbestimmungen, Teil: Straßenplanung und Straßenverkehrstechnik (1989)* der *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen* hauptsächlich für den Zugang oder die Zufahrt zu den an ihr gelegenen und dem Wohnen oder der wirtschaftlichen Betätigung dienenden Grundstücken bestimmt. Demgegenüber vermittelt eine Sammelstraße den Verkehr zwischen Anliegerstraßen und Verkehrs- und Hauptverkehrsstraßen.

Unter Beachtung der Richtlinienvorgaben sind somit die maßgeblich zu betrachtenden Straßenzüge eindeutig durch einen Sammelstraßencharakter gekennzeichnet. Über die im Netzzusammenhang untergeordneten Straßen Am Haus Borg und Auf dem Knapp erfolgt sowohl eine Bündelung der auf die Wohnbereiche gerichteten Ziel- und Quellverkehre als auch eine Verteilung auf die leistungsfähigen Hauptverkehrsachsen der Alverskirchener Straße sowie des Straßenzuges Sendenhorster Straße – Bergstraße – Warendorfer Straße - Bahnhofstraße.

Die Straßen Am Haus Borg und Auf dem Knapp sind Bestandteil einer Tempo-30- Zonen-Regelung; insofern sind zur Führung des Radverkehrs auf diesen Straßen keine separaten Radverkehrsanlagen eingerichtet. Für Fußgänger stehen separate Gehwege zur Verfügung, die von der Fahrbahn abgesetzt sind.

Besondere Bedeutung für die Verkehrssicherheit besonders für schwächere Verkehrsteilnehmer (Fußgänger, Radfahrer, ältere Menschen, Behinderte und Kinder) haben die Fahrgeschwindigkeiten, die nicht zuletzt aufgrund der Beschränkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit niedrig gehalten werden und eine angemessene Fahrweise hervorrufen. Gleichmäßige niedrige Geschwindigkeiten im Kraftfahrzeugverkehr stärken nicht nur das Sicherheitsgefühl sondern wirken sich auch positiv auf die Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs (Lärm, Abgase, Erschütterungen) und somit auf die Umfeldverträglichkeit aus. Hinsichtlich des Verkehrsablaufes werden durch die vorhandene Erschließungsstruktur im Wesentlichen die Kriterien der Erreichbarkeit und Zugänglichkeit der Grundstücke abgedeckt. Demgegenüber sind kurze Fahrzeiten und fahrdynamischer Komfort für den Kraftfahrzeugverkehr innerhalb des bestehenden Wohngebietes von nachgeordneter Bedeutung. Im allgemeinen kommt der Qualität der Straßenraumgestaltung beim Entwurf von Erschließungsanlagen besondere Bedeutung zu, zumal auch der Verkehrsablauf, das Verkehrsverhalten und die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer durch

gestalterische Maßnahmen beeinflusst werden können. Zu den wichtigsten Zielen der Straßenraumgestaltung zählen:

- sich mit der Straße und Quartier identifizieren zu können,
- sich einwandfrei orientieren zu können,
- sich im Wohnumfeld geborgen zu fühlen,
- in einer ästhetisch ansprechenden und anregenden Umgebung zu leben (Erlebnisqualität).

Diese Aspekte sind sicherlich quantitativ nur schwer erfaßbar und in ihren Ausprägungen nach objektiven Maßstäben schwer vergleichbar. Das vorhandene Trennprinzip und die Beobachtungen der Verhaltensweisen aller Verkehrsteilnehmer hinsichtlich Verkehrsablauf und Sicherheit führen jedoch aus gutachterlicher Sicht zu der Einschätzung, dass die zuvor genannten Ziele der Straßenraumgestaltung in den unmittelbar betroffenen Straßenzügen durchaus als erfüllt angesehen werden können.

Die Bewertung von Erlebnisqualitäten im Straßenraum ist auch von dem subjektiven Empfinden des Einzelnen geprägt und demzufolge nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung. Untersuchungsrelevant ist vielmehr die objektive Überprüfung, inwieweit die Zusatzverkehre, die zwangsläufig bei einer Umsetzung der geplanten Wohnbauflächenerweiterungen auftreten werden, zu signifikanten Veränderungen der Verkehrsbelastungen und daraus abgeleitet zu Beeinträchtigungen der Verkehrssicherheit beitragen werden. In erster Linie gilt es daher zu überprüfen, ob im Falle einer Realisierung der geplanten Wohnbauflächenerweiterungen innerhalb der unmittelbar angrenzenden Erschließungsstraßen zulässige Grenzwerte des derzeit gültigen Richtlinienwerkes überschritten werden.

Maßgebend für die Bewertung der Verkehrssituation von Straßenverkehrsanlagen sind nicht die zu erwartenden Tagesgesamtbelastungen sondern in den aktuellen Richtlinien der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen sind Hinweise für die Kfz-Belastungen für typische Entwurfs-situationen bzw. Straßentypen auf der Basis von Krafffahrzeugverkehrsstärken in der Spitzenstunde gegeben. In den *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06* werden Vorgaben für den Entwurf von Erschließungsstraßen an angebauten Hauptverkehrsstraßen und anbaufreien Hauptverkehrsstraßen getroffen. Für die in den *RASt 06* zugrunde gelegten, typischen Entwurfs-situationen sind die wesentlichen Merkmalsausprägungen im Anhang 13 übersichtlich aufbereitet. Aus dieser Zusammenstellung ergeben sich die nachfolgenden Verkehrsstärken in der Spitzenstunde:

- Anbaufreie Straßen:..... 800 - 2.600 Kfz/h mit zum Teil großer Schwerverkehrsstärke
- Verbindungsstraßen:..... 800 - 2.600 Kfz/h mit vorherrschender Verbindungsfunktion
- Industriestraßen: 800 - 2.600 Kfz/h mit großem Schwerverkehrsaufkommen
- Gewerbestraßen: 400 - 1.800 Kfz/h
- Hauptgeschäftsstraßen:..... 800 - 2.600 Kfz/h
- Örtliche Geschäftsstraßen: 400 - 2.600 Kfz/h
- Örtliche Einfahrtstraßen: 400 - 1.800 Kfz/h
- Dörfliche Hauptstraßen: 200 - 1.000 Kfz/h
- Quartiersstraßen: 400 - 1.000 Kfz/h
- Sammelstraßen:..... 400 - 800 Kfz/h
- Wohnstraßen: unter 400 Kfz/h
- Wohnwege: unter 150 Kfz/h

Es wird darauf hingewiesen, dass diese Verkehrsstärken der *RASSt 06* lediglich der groben Orientierung der Einsatzbereiche dienen und nicht die meist maßgebende Kapazität der den Streckenabschnitt begrenzenden Knotenpunkte berücksichtigt. Unter ausschließlicher Betrachtung der Leistungsfähigkeit können demnach auf den Streckenabschnitten durchaus höhere Kfz-Frequenzen abgewickelt werden:

In den *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASSt 06* (vgl. Abbildung 1 in Anhang 13) werden für Sammelstraßen Orientierungswerte der Kfz-Verkehrsbelastungen in einer Größenordnung zwischen 400 bis 800 Kfz in der stärkst belasteten Spitzenstunde genannt. Für den Erschließungsstraßentyp ES V kommen grundsätzlich die typischen Entwurfsituationen „Wohnwege“ oder „Wohnstraße“ in Betracht. Für beide Entwurfsituationen ist in den angrenzenden Bereichen ausschließlich Wohnnutzung zugelassen und es bestehen besondere Nutzungsansprüche an die Aufenthaltsfunktion im Straßenraum. In beiden Entwurfsituationen kann darüber hinaus im Grundsatz das Mischungsprinzip bzw. eine weiche Separation zur Verdeutlichung der Aufenthaltsfunktion herangezogen werden. Die empfohlene Abschnittslänge für die Kennzeichnung von „Wohnwegen“ liegt bei ca. 100 m, für „Wohnstraßen“ im Bereich von 300 m. Entsprechend den Vorgaben der *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASSt 06* ergeben sich folgende Orientierungswerte:

- 800 Kfz/h für den Erschließungsstraßentyp ES IV (Sammelstraße)
- 400 Kfz/h für Erschließungsstraßentyp ES V (Wohnstraße)

Für die nördlich an das geplante Wohnbaugebiet angrenzenden Straßen Am Haus Borg und Auf dem Knapp ergeben sich für die ungünstigsten Belastungsfälle unter der Annahme, dass vergleichsweise hohe Anteile des Zusatzverkehrs aus der geplanten Wohnbebauung mit Bezug zur Bahnhofstraße, Hovestraße und Freckenhorster Straße auch über die Straßen Am Haus Borg und Auf dem Knapp abgewickelt werden, in den Spitzenstunden eines Normalwerktages folgende Kfz-Frequenzen (vgl. Kapitel 5).

	ANALYSE	PROGNOSE
<u>Auf dem Knapp, westlich Sendenhorster Straße</u>		
Morgenspitze	38 Kfz/h	58 Kfz/h
Nachmittagsspitze	54 Kfz/h	76 Kfz/h
<u>Am Haus Borg, südlich Alverskirchener Straße</u>		
Morgenspitze	173 Kfz/h	254 Kfz/h
Nachmittagsspitze	228 Kfz/h	317 Kfz/h

In den Straßen Auf dem Knapp und Am Haus Borg wird sowohl der Orientierungswert von 800 Kfz/h für Sammelstraßen als auch der Orientierungswert von 400 Kfz/h für Wohnstraßen in der Prognose nicht überschritten. Die Erhöhung der Kfz-Frequenzen aus der geplanten Wohnbebauung führt somit zwar zu einer prozentual relativ hohen Zunahme der Kfz-Frequenzen in den genannten Straßenzügen um mehr als 25%, jedoch in der Betrachtung der absoluten Belastungszahlen zu keiner signifikant veränderten Bewertung der Verkehrsanlagen gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.

Für die Streckenabschnitte der Sendenhorster Straße wird der Orientierungswert von 800 Kfz/h für Sammelstraßen für den ungünstigsten Lastfall nicht überschritten.

	ANALYSE	PROGNOSE
<u>Sendenhorster Straße, südlich Planstraße</u>		
Morgenspitze	178 Kfz/h	212 Kfz/h
Nachmittagsspitze	153 Kfz/h	185 Kfz/h
<u>Sendenhorster Straße, nördlich Planstraße</u>		
Morgenspitze	178 Kfz/h	339 Kfz/h
Nachmittagsspitze	153 Kfz/h	319 Kfz/h
<u>Sendenhorster Straße, südlich Hoetmarer Straße</u>		
Morgenspitze	239 Kfz/h	407 Kfz/h
Nachmittagsspitze	259 Kfz/h	437 Kfz/h

In der Bergstraße und in der Bahnhofstraße wird der Orientierungswert von 800 Kfz/h für Sammelstraßen in der Prognose nicht und in der Warendorfer Straße nur geringfügig überschritten. In diesen Straßen ist auch zu berücksichtigen, dass sich die zugrunde gelegte Verkehrszunahme rechnerisch zu einem großen Anteile bereits durch allgemeine Verkehrsentwicklungen ergibt. In den betrachteten Straßen sind außerdem mit der Einstufung als Kreisstraße und der sich daraus ergebenden Verbindungsfunktion auch durchaus höhere Kfz-Frequenzen von mehr als 1.000 Kfz/h als zulässig und verträglich einzustufen.

	ANALYSE	PROGNOSE
<u>Bergstraße, nördlich Hoetmarer Straße</u>		
Morgenspitze	563 Kfz/h	749 Kfz/h
Nachmittagsspitze	579 Kfz/h	771 Kfz/h
<u>Warendorfer Straße, südlich Freckenhorster Straße</u>		
Morgenspitze	582 Kfz/h	737 Kfz/h
Nachmittagsspitze	672 Kfz/h	840 Kfz/h
<u>Bahnhofstraße, nördlich Freckenhorster Straße</u>		
Morgenspitze	636 Kfz/h	765 Kfz/h
Nachmittagsspitze	681 Kfz/h	816 Kfz/h

8. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Die Gemeinde Everswinkel plant eine Erweiterung des Siedlungsgebietes durch Wohnbauflächen in süd-westlicher Ortslage durch das Wohnbaugebiet „Bergkamp III“. Hierzu wurde ein städtebaulicher Vorentwurf als Rahmenplan erarbeitet, der eine Kfz-seitige Erschliessung des Plangebietes sowohl durch eine neue Anbindung an die Sendenhorster Straße K19 als auch durch Verlängerung von drei bestehenden Stichstraßen am Heckenweg vorsieht.

Zu dieser Erschliessung wurden von den Anliegern bereits Bedenken vorgetragen. Es sind daher insgesamt vier alternative Erschließungskonzepte für den Kfz-Verkehr in ihren Auswirkungen auf das unmittelbare Umfeld sowie für den erweiterten Untersuchungsraum zu bewerten:

- a.) Anbindung des Plangebietes ausschließlich über die Sendenhorster Straße K19 (die Erschließung über die Stichwege des Heckenweges werden nur für den Fahrrad- und Fußgängerverkehr genutzt).
- b.) Anbindung des Plangebietes über die Sendenhorster Straße K19 und über drei Stichwege des Heckenweges.
- c.) Anbindung des Plangebietes über die Sendenhorster Straße K19 und über zwei Stichwege des Heckenweges (der dritte Stichweg wird nur für den Fahrrad- und Fußgängerverkehr genutzt).
- d.) Anbindung des Plangebietes über die Sendenhorster Straße K19 und über einen Stichweg des Heckenweges (die beiden übrigen Stichwege werden nur für den Fahrrad- und Fußgängerverkehr genutzt)

Die Anlieger aus dem nördlich liegenden vorhandenen Baugebiet befürchten eine zu hohe Verkehrsbelastung bei einer Kfz-seitigen Erschließung des Neubaugebietes über die Stichwege des Heckenweges wegen Abkürzungs- und Schleichverkehren in Richtung Norden mit den Zielen des Schulzentrums Vitusbad, Saunadorf, Sportzentrum Aldi-Markt, Alverskirchen. Die Anlieger ans den Bereichen Sendenhorster Straße südlich Hoetmarer Straße und Bergstraße befürchten eine zu hohe Verkehrs- und Lärmbelastung. Gerade die Durchfahrt der Nord-Süd-Achse in der Warendorfer Straße wird bei heute bereits erheblicher Belastung als neuralgischer Punkt angesehen, der keine weiteren Baugebiete im Süden der Ortslage zulasse. Gerade aufgrund der Verkehrsbeziehungen Warendorf und Münster seit hier mit zusätzlichen Verkehren zu rechnen. Bei einer Anbindung des Neubaugebietes an die Sendenhorster Straße K19 kann ggfs. die Fahrzeit Richtung Münster über Alverskirchen geringer sein.

Zu untersuchen ist, wie das Verkehrsaufkommen in den Bereichen Am Haus Borg zwischen Holunderweg und Von-Galen-Straße, Auf dem Knapp, Sendenhorster Straße, Bergstraße, Warendorfer Straße nördlich Vitusstraße, Bahnhofstraße, nördlich Hovestraße heute und bei den Alternativen a bis d zur Erschließung des Neubaugebietes ist und wie sich die Verträglichkeit durch das Vorhaben in den jeweiligen Straßen mit ihren Querschnitten und Funktionen sowie den relevanten Knoten darstellt.

Die Verkehrsuntersuchung soll Daten hinsichtlich der Analysebelastung (Analyse-Fall 2018) sowie der Prognosebelastung 2030 (Prognose-0-Fall und Prognose-1-Fall) liefern. Darüber hinaus ist die Leistungsfähigkeit der betroffenen Straßenabschnitte und Knotenpunkte nachzuweisen.

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurden an den Knotenpunkten Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp, Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße / Hoetmarer Straße, Alverskirchener Straße / Am Haus Borg und Bahnhofstraße / Hovestraße / Freckenhorster Straße am Mittwoch, den

30. Januar 2019 in den Zeiträumen zwischen 7.00 - 9.00 Uhr und 15.00 -19.00 Uhr Verkehrszählungen durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw und Lieferwagen, Lkw und Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern sowie Fahrrädern erhoben. die jeweils ein- und abbiegenden Verkehrsströme erfasst.

Nach Angaben des Büros Tischmann Loh Stadtplaner PartGmbH mit Stand 6. Januar 2020 werden innerhalb des B-Plangebietes insgesamt 148 Wohneinheiten (WE) sowie eine vierzügige Kita mit Platz für maximal 100 Kindern zugrunde gelegt.

Im Rahmen der Verkehrserzeugungsberechnungen ergibt sich ein Tagesverkehrsaufkommen von insgesamt 685 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr, aufgeteilt nach Nutzergruppen:

- 476 Kfz/Tag Wohnen Bewohnerverkehr
- 32 Kfz/Tag Wohnen Besucherverkehr
- 26 Kfz/Tag Wohnen Wirtschaftsverkehr
- 7 Kfz/Tag Kita Beschäftigtenverkehr
- 144 Kfz/Tag Kita Hol- und Bringverkehr

In den Spitzenstunden eines Normalwerktages sind folgende Zusatzverkehre zu erwarten:

<u>Morgenspitze:</u>	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
Wohnnutzung:.....	6 Kfz/h.....	81 Kfz/h
Kita:	36 Kfz/h.....	36 Kfz/h
Insgesamt	42 Kfz/h.....	117 Kfz/h
<u>Nachmittagsspitze</u>	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
Wohnnutzung:.....	67 Kfz/h.....	29 Kfz/h
Kita:	36 Kfz/h.....	36 Kfz/h
Insgesamt	103 Kfz/h.....	65 Kfz/h

Bei der kleinräumigen Verteilung des vorhabenbezogenen Kfz-Verkehrsaufkommens sind verschiedene Erschließungskonzepte des B-Plangebietes zu berücksichtigen.

Fall A

Die Anbindung des Plangebietes erfolgt ausschließlich über die Sendenhorster Straße K19 (die Erschließung über die Stichwege des Heckenweges werden nur für den Fahrrad- und Fußgängerverkehr genutzt). Es wird unterstellt, dass Kfz-Verkehre in/aus Richtung Alverskirchen zunächst auf der Sendenhorster Straße bleiben und erst im Einmündungsbereich Bergstraße / Vitusstraße in Richtung Westen abbiegen / aus Richtung Westen einbiegen. Bei dieser Variante werden sich keine Zusatzverkehre aus dem Baugebiet in den Straßen Am Haus Borg und Auf dem Knapp einstellen.

Fall B

Die Anbindung des Plangebietes erfolgt sowohl über die Sendenhorster Straße K19 als auch über die Stichwege des Heckenweges. Für die Verteilung im erweiterten Straßennetz ist es unerheblich, ob die Anbindung über einen, zwei oder drei Stichwege erfolgt. Wesentlich ist, dass am Knotenpunkt Am Haus Borg / Auf dem Knapp die Verkehrsströme aus diesen drei Optionen ohnehin zusammengeführt werden.

Es wird unterstellt, dass der Ziel- und Quellverkehr mit Bezug zur Bahnhofstraße, Hovestraße und Freckenhorster Straße vollständig über die Sendenhorster Straße abgewickelt und somit die neue Anbindung an die Sendenhorster Straße benutzen wird. Bei dieser Variante werden in der Straße Am Haus Borg nur Zusatzverkehre mit Bezug zum westlichen Teil der Alverskirchener Straße unterstellt. In der Straße Auf dem Knapp werden keine Zusatzverkehre in Ansatz gebracht.

Fall C

Die Anbindung des Plangebietes erfolgt sowohl über die Sendenhorster Straße K19 als auch über die Stichwege des Heckenweges. Für die Verteilung im erweiterten Straßennetz ist es unerheblich, ob die Anbindung über einen, zwei oder drei Stichwege erfolgt. Wesentlich ist, dass am Knotenpunkt Am Haus Borg / Auf dem Knapp die Verkehrsströme aus diesen drei Optionen ohnehin zusammengeführt werden. Es wird unterstellt, dass Teile der Ziel- und Quellverkehr mit Bezug zur Bahnhofstraße, Hovestraße und Freckenhorster Straße auch über die Straßen Am Haus Borg und Am Knapp abgewickelt werden. Bei dieser Variante werden in den Straßen Am Haus Borg und Auf dem Knapp die jeweils höchsten Zusatzverkehre aus der geplanten Wohnbebauung in Ansatz gebracht.

Für die Abschätzung der Prognose-Verkehrsbelastungen können im Grundsatz gewisse Zufallsschwankungen der täglichen Verkehrszusammensetzung in Bezug auf die durch Zählung vor Ort erhobenen Verkehrsdaten sowie allgemeine Verkehrsveränderungen z.B. durch weiterhin steigende Mobilität und Motorisierung bzw. veränderte Verkehrsmittelwahl nicht ausgeschlossen werden. Im vorliegenden Fall werden die Grundtendenzen einer weiter zunehmenden Verkehrsentwicklung aus der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (VU / Intraplan / IVV / Planco 2014)* berücksichtigt und eine auf der sicheren Seite liegende pauschale Zunahme im Pkw-Verkehr um 10% sowie im Schwerverkehr um 25% gegenüber den Analyse-Zählwerten in Ansatz gebracht.

Die für die Bewertung der Leistungsfähigkeit maßgebenden Verkehrsbelastungen ergeben sich durch die Überlagerung der durch Zählung vor Ort ermittelten Analyse-Verkehrsbelastungen einschließlich der Verkehrszunahmen einer allgemeinen Verkehrsentwicklung (Prognose-Null) mit den rechnerisch ermittelten Zusatzverkehren der geplanten Wohnbauflächenerweiterung.

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten erfolgt auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015)* mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden (Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel, Arbeitsgruppe Verkehrstechnik). In der verkehrstechnischen Gesamtbetrachtung ergeben sich folgende Bewertungen:

Sendenhorster Straße / Planstraße

Unter den Prognose-Verkehrsbelastungen ergeben sich sowohl in der Morgenspitze als auch in der Nachmittagsspitze in allen wartepflichtigen Abbiegeströmen mit mittleren Wartezeiten in einer Größenordnung von maximal 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist in der Prognose zumindest als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.

In allen wartepflichtigen Fahrspuren ergeben sich Kapazitätsreserven von mehr als 700 Fz/h.

Die Staulängen betragen bei der Ausfahrt aus dem Plangebiet 6 m und in der kombinierten Geradeaus-/Linksabbiegespur in der südlichen Zufahrt Sendenhorster Straße 7 m.

Der Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Planstraße ist unter den Prognose-Verkehrsbelastungen mit einer Vorfahrtregelung auch für den ungünstigsten Berechnungsfall A mit einer vollständigen Erschließung des geplanten Neubaugebietes ausschließlich über die Sendenhorster Straße uneingeschränkt leistungsfähig.

Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp

In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten deutlich unterhalb von 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in dem ungünstigsten Prognose Lastfall A als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.

In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.

Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Analyse) nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.

Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in beiden Zufahrten der Sendenhorster Straße bei mehr als 1.500 Fz/h und in den vorfahrtrechtlich untergeordneten Zufahrten Auf dem Knapp und Peter-Panzer-Straße bei deutlich mehr als 670 Fz/h.

Es ergeben sich in allen Zufahrten keine Auswirkungen auf die Staulängen.

Bedingt durch die Entwicklung der geplanten Wohnbauflächen und einer Kita ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.

Der Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße

In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich für die meisten wartepflichtigen Verkehrsströme mit mittleren Wartezeiten deutlich unterhalb von 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in der Prognose als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.

Im Linkseinbiegestrom der Von-Galen-Straße ergeben sich unter den Analyse-Verkehrsbelastungen leicht höhere Wartezeiten in einer Größenordnung von ca. 13 sec/Fz. In der Prognose steigen die Wartezeiten in den betrachteten Spitzenstunden eines Normalwerktages auf bis zu 22 sec/Fz an. Die Verkehrsqualität wird sich von der Stufe B in die Stufe C leicht verschlechtern.

In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.

Die Betrachtung als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Analyse) nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.

Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in beiden Zufahrten der Sendenhorster Straße bei deutlich mehr als 1.200 Fz/h, in der Zufahrt Von-Galen-Straße bei mehr als 190 Fz/h und in der Zufahrt Hoetmarer Straße bei mehr als 350 Fz/h.

Die Staulängen werden in beiden Zufahrten der Sendenhorster Straße nicht verändert. In den Zufahrten Von-Galen-Straße und Hoetmarer Straße werden sich die Staulängen von 7 m auf 13 m bzw. 19 m in der Prognose leicht erhöhen.

Bedingt durch die Entwicklung der geplanten Wohnbauflächen und der Kita ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.

Der Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Alverskirchener Straße / Am Haus Borg

In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten deutlich unterhalb von 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in dem ungünstigsten Prognose Lastfall A als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.

In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.

Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Analyse) nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.

Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in beiden Zufahrten der Alverskirchener Straße bei mehr als 1.500 Fz/h und in den vorfahrtrechtlich untergeordneten Zufahrten Am Haus Borg und Worthstraße bei mehr als 430 Fz/h.

Die Staulängen werden in beiden Zufahrten der Alverskirchener Straße und der Worthstraße nicht verändert. In der Zufahrt Am Haus Borg werden sich die Staulängen von 7 m auf 13 m in der Prognose leicht erhöhen.

Bedingt durch die Entwicklung der geplanten Wohnbauflächen und der Kita ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.

Der Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen für den ungünstigeren Lastfall C im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Bahnhofstraße / Freckenhorster Straße

Grundlage der Leistungsüberprüfung sind die vom Kreis Warendorf zur Verfügung gestellten signaltechnischen Unterlagen. Der Knotenpunkt wird demnach mit einer Umlaufzeit von 67 sec und einem 2-Phasen-System geschaltet.

Die detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen verdeutlichen, dass in der Analyse in nahezu allen Knotenzufahrten mit den zugrunde gelegten Grünzeiten angemessene Verkehrsqualitäten gewährleistet werden können.

Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird in den meisten Verkehrsströmen bzw. Signalgruppen unterschritten.

Lediglich für die nördliche Zufahrt Bahnhofstraße weisen die HBS-Berechnungen in der Analyse für die Nachmittagsspitzenstunde eine rechnerische mittlere Wartezeit von mehr als 70 sec/Fz und demnach eine mangelhafte Verkehrsqualität der Stufe E auf.

Bedingt durch die geplante Wohnbebauung und die Kita werden sich die Verkehrsbelastungen in den betroffenen Verkehrsströmen zwangsläufig erhöhen. Diese Zunahmen der Kfz-Frequenzen führen in der bereits unter den Analyse-Belastungen kritischen Zufahrt der Bahnhofstraße zu einer weiteren Verschlechterung der Verkehrsqualität.

Unter den Prognose-Verkehrsbelastungen wird sich außerdem die Verkehrsqualität im Linksabbiegestrom in der südlichen Zufahrt Warendorfer Straße der Stufe C in die Stufe E verschlechtern.

In der verkehrstechnischen Gesamtbetrachtung führen die zugrunde gelegten Zusatzverkehre aus dem B-Plangebiet durchaus zu einer veränderten Bewertung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Bahnhofstraße / Freckenhorster Straße gegenüber der bereits bestehenden Verkehrssituation.

Im Zusammenhang mit der Realisierung weiterer Wohnnutzungen in dem B-Plangebiet sowie unter Berücksichtigung allgemeiner Verkehrszunahmen sollte demnach eine Überprüfung und Anpassung der Signalsteuerung am Knotenpunkt Bahnhofstraße / Freckenhorster Straße vorgenommen werden.

Verkehrsqualität auf Streckenabschnitten

Für die nördlich an das geplante Wohnbaugebiet angrenzenden Straßen Am Haus Borg und Auf dem Knapp ergeben sich für die ungünstigsten Belastungsfälle unter der Annahme, dass vergleichsweise hohe Anteile des Zusatzverkehrs aus der geplanten Wohnbebauung mit Bezug zur Bahnhofstraße, Hovestraße und Freckenhorster Straße auch über die Straßen Am Haus Borg und Auf dem Knapp abgewickelt werden, in den Spitzenstunden eines Normalwerktages folgende Kfz-Frequenzen.

	ANALYSE	PROGNOSE
<u>Auf dem Knapp, westlich Sendenhorster Straße</u>		
Morgenspitze	38 Kfz/h	58 Kfz/h
Nachmittagsspitze	54 Kfz/h	76 Kfz/h
<u>Am Haus Borg, südlich Alverskirchener Straße</u>		
Morgenspitze	173 Kfz/h	254 Kfz/h
Nachmittagsspitze	228 Kfz/h	317 Kfz/h

In den Straßen Auf dem Knapp und Am Haus Borg wird sowohl der Orientierungswert von 800 Kfz/h für Sammelstraßen als auch der Orientierungswert von 400 Kfz/h für Wohnstraßen in der Prognose nicht überschritten. Die Erhöhung der Kfz-Frequenzen aus der geplanten Wohnbebauung führt somit zwar zu einer prozentual relativ hohen Zunahme der Kfz-Frequenzen in den genannten Straßenzügen um mehr als 25%, jedoch in der Betrachtung der absoluten Belastungszahlen zu keiner signifikant veränderten Bewertung der Verkehrsanlagen gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.

Für die Streckenabschnitte der Sendenhorster Straße wird sowohl der Orientierungswert von 800 Kfz/h für Sammelstraßen für den ungünstigsten Lastfall nicht überschritten.

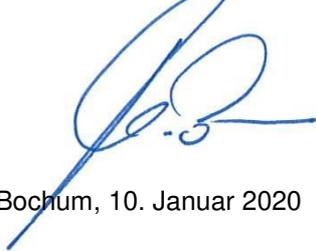
	ANALYSE	PROGNOSE
<u>Sendenhorster Straße, südlich Planstraße</u>		
Morgenspitze	178 Kfz/h	212 Kfz/h
Nachmittagsspitze	153 Kfz/h	185 Kfz/h
<u>Sendenhorster Straße, nördlich Planstraße</u>		
Morgenspitze	178 Kfz/h	339 Kfz/h
Nachmittagsspitze	153 Kfz/h	319 Kfz/h
<u>Sendenhorster Straße, südlich Hoetmarer Straße</u>		
Morgenspitze	239 Kfz/h	407 Kfz/h
Nachmittagsspitze	259 Kfz/h	437 Kfz/h

In der Bergstraße und in der Bahnhofstraße wird der Orientierungswert von 800 Kfz/h für Sammelstraßen in der Prognose nicht und in der Warendorfer Straße nur geringfügig überschritten. In diesen Straßen ist auch zu berücksichtigen, dass sich die zugrunde gelegte Verkehrszunahme rechnerisch zu einem großen Anteile bereits durch allgemeine Verkehrsentwicklungen ergibt. In den betrachteten Straßen sind außerdem mit der Einstufung als Kreisstraße und der sich daraus ergebenden Verbindungsfunktion auch durchaus höhere Kfz-Frequenzen von mehr als 1.000 Kfz/h als zulässig und verträglich einzustufen.

	ANALYSE	PROGNOSE
<u>Bergstraße, nördlich Hoetmarer Straße</u>		
Morgenspitze	563 Kfz/h	749 Kfz/h
Nachmittagsspitze	579 Kfz/h	771 Kfz/h
<u>Warendorfer Straße, südlich Freckenhorster Straße</u>		
Morgenspitze	582 Kfz/h	737 Kfz/h
Nachmittagsspitze	672 Kfz/h	840 Kfz/h
<u>Bahnhofstraße, nördlich Freckenhorster Straße</u>		
Morgenspitze	636 Kfz/h	765 Kfz/h
Nachmittagsspitze	681 Kfz/h	816 Kfz/h

Zusammengefasst und abschließend ergeben sich somit aus rein verkehrstechnischer Sicht keine Bedenken gegen die geplanten Wohnnutzungen und einer Kita im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 59 „Bergkamp III“ der Gemeinde Everswinkel. Zur Kfz-seitigen Erschließung des Neubaugebietes kann sowohl eine Anbindung ausschließlich über die Sendenhorster Straße als auch über die vorhandenen Stichwege des Heckenweges in Betracht gezogen werden.

ambrosius blanke verkehr.infrastruktur

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'P. B.', is written over the company name.

Bochum, 10. Januar 2020

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

1	Lage des Plangebietes mit Bezug zum umgebenden Straßennetz	3
2	ANALYSE-Verkehrsbelastungen an den umgebenden Knotenpunkten	5
	in der Spitzenstunde am Morgen	
3	ANALYSE-Verkehrsbelastungen an den umgebenden Knotenpunkten	6
	in der Spitzenstunde am Nachmittag	
4	Städtebauliche Rahmenplanung und Optionen zur Kfz-seitigen Anbindung	17
	des Plangebietes an das Bestandsstraßennetz	
5	Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Bahnhofstraße /	45
	Freckenhorster Straße	
6	Kfz-Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt Bahnhofstraße / Freckenhorster Straße	46

VERZEICHNIS DER TABELLEN

1	Tagesverteilung des Zusatzverkehrs für die geplanten Wohnnutzungen	13
2	Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn	2&
	an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen	
	für verschiedene Qualitätsstufen	
3	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage	26
	mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen	
4	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage.....	27
	für verschiedene Qualitätsstufen	
5	Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage.....	29
	für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten	
	Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren	
6	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen	31
	am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Planstraße	
7	Kenngroßen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom	32
	Sendenhorster Straße Süd am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Planstraße	
8	Kenngroßen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom	32
	Planstraße am Knotenpunkt Sendenhorstraße / Planstraße	
9	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen	34
	am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp	

10	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Sendenhorster Straße Nord am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp	35
11	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Auf dem Knapp am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp	35
12	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Sendenhorster Straße Süd am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp	35
13	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Peter-Panzer-Straße am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp	36
14	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße	38
15	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Alverskirchener Straße West am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße	39
16	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Von-Galen-Straße am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße	39
17	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Sendenhorster Straße Süd am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße	39
18	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Hoetmarer Straße am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße	40
19	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg	42
20	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Alverskirchener Straße West am Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg	43
21	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Am Haus Borg am Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg	43
22	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Alverskirchener Straße Ost am Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg	43
23	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Worthstraße am Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg	44
24	Kenngößen des Verkehrsablaufs am signalisierten Knotenpunkt Bahnhofstraße / Freckenhorster Straße	47

LITERATURHINWEISE

Ahrens, G.-A. Ließke, F.; Wittwer, R.

Mehr Autos – aber weniger Verkehr. Aktuelle Ergebnisse der Verkehrserhebung „Mobilität in Städten - SrV 2003“ liegen vor.

Internationales Verkehrswesen, Nr. 1+2, Januar 2005.

Bosserhoff, D.

Verfahren zur Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung.

Tagungsband AMUS – Stadt Region Land - Heft 69

Bosserhoff, D.

Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC

BVU / Intraplan / IVV / Planco

Verkehrsverflechtungsprognose 2030

Brilon, Werner; Großmann, Michael; Blanke, Harald

Verfahren für die Berechnung der Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes auf Straßen.

Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 669, 1994.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

- *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, 2006*
- *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, 2015*
- *Empfehlungen für die Anlagen des ruhenden Verkehrs, (EAR 05), 2005*
- *Merkblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen, 1991*

Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung

Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung.

Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2001 / 2005.

VERZEICHNIS DES ANHANGS

- ANHANG 1:** ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp / Peter-Panzer-Straße an einem Normalwerktag
- Ergebnisse der Verkehrszählung vom 30. Januar 2019 -
Abbildung 1: 7.30 - 8.30 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 2: 15.30 - 16.30 Uhr (Nachmittagsspitze)
Abbildung 3: 7.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 4: 15.00 - 19.00 Uhr
- ANHANG 2:** ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße / Hoetmarer Straße an einem Normalwerktag
- Ergebnisse der Verkehrszählung vom 30. Januar 2019 -
Abbildung 1: 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 2: 16.45 - 17.45 Uhr (Nachmittagsspitze)
Abbildung 3: 7.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 4: 15.00 - 19.00 Uhr
- ANHANG 3:** ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Alverskirchener Straße / Am Haus Borg / Worthstraße an einem Normalwerktag
- Ergebnisse der Verkehrszählung vom 30. Januar 2019 -
Abbildung 1: 7.30 - 8.30 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 2: 16.30 - 17.30 Uhr (Nachmittagsspitze)
Abbildung 3: 7.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 4: 15.00 - 19.00 Uhr
- ANHANG 4:** ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Bahnhofstraße / Hovestraße / Freckenhorster Straße an einem Normalwerktag
- Ergebnisse der Verkehrszählung vom 30. Januar 2019 -
Abbildung 1: 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 2: 16.45 - 17.45 Uhr (Nachmittagsspitze)
Abbildung 3: 7.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 4: 15.00 - 19.00 Uhr
- ANHANG 5:** ZUSATZ-Verkehrsbelastungen
Abbildung 1: Prozentuale Verteilung des Zusatzverkehrs [%] für den Fall A
Abbildung 2: Zusatzverkehr [Kfz/h] in der Morgenspitze für den Fall A
Abbildung 3: Zusatzverkehr [Kfz/h] in der Nachmittagsspitze für den Fall A
Abbildung 4: Prozentuale Verteilung des Zusatzverkehrs [%] für den Fall B

- Abbildung 5: Zusatzverkehr [Kfz/h] in der Morgenspitze für den Fall B
Abbildung 6: Zusatzverkehr [Kfz/h] in der Nachmittagsspitze für den Fall B
Abbildung 7: Prozentuale Verteilung des Zusatzverkehrs [%] für den Fall C
Abbildung 8: Zusatzverkehr [Kfz/h] in der Morgenspitze für den Fall C
Abbildung 9: Zusatzverkehr [Kfz/h] in der Nachmittagsspitze für den Fall C

ANHANG 6: PROGNOSE-Verkehrsbelastungen

- Abbildung 1: Verkehrsbelastungen im Lastfall PROGNOSE-Null in der Spitzenstunde am Morgen
Abbildung 2: Verkehrsbelastungen im Lastfall PROGNOSE-Null in der Spitzenstunde am Nachmittag
Abbildung 3: Verkehrsbelastungen im Lastfall PROGNOSE Fall A in der Spitzenstunde am Morgen
Abbildung 4: Verkehrsbelastungen im Lastfall PROGNOSE Fall A in der Spitzenstunde am Nachmittag
Abbildung 5: Verkehrsbelastungen im Lastfall PROGNOSE Fall B in der Spitzenstunde am Morgen
Abbildung 6: Verkehrsbelastungen im Lastfall PROGNOSE Fall B in der Spitzenstunde am Nachmittag
Abbildung 7: Verkehrsbelastungen im Lastfall PROGNOSE Fall C in der Spitzenstunde am Morgen
Abbildung 8: Verkehrsbelastungen im Lastfall PROGNOSE Fall C in der Spitzenstunde am Nachmittag

ANHANG 7: HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt
Sendenhorster Straße / Planstraße

- Anhang 7a: Prognose Morgenspitze
Anhang 7b: Prognose Nachmittagsspitze

ANHANG 8: HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt
Sendenhorster Straße / Auf dem Knapp

- Anhang 8a: Analyse Morgenspitze
Anhang 8b: Prognose Morgenspitze
Anhang 8c: Analyse Nachmittagsspitze
Anhang 8d: Prognose Nachmittagsspitze

ANHANG 9: HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt
Sendenhorster Straße / Von-Galen-Straße

- Anhang 9a: Analyse Morgenspitze

Anhang 9b: Prognose Morgenspitze
Anhang 9c: Analyse Nachmittagsspitze
Anhang 9d: Prognose Nachmittagsspitze

ANHANG 10: HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt
Alverskirchener Straße / Am Haus Borg

Anhang 10a: Analyse Morgenspitze
Anhang 10b: Prognose Morgenspitze
Anhang 10c: Analyse Nachmittagsspitze
Anhang 10d: Prognose Nachmittagsspitze

ANHANG 11: Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt Bahnhofstraße / Freckenhorster
Straße

Abbildung 1: Signallageplan
Abbildung 2: Signalzeitenplan

ANHANG 12: HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Lichtsignalanlage
Bahnhofstraße / Freckenhorster Straße

Anhang 12a: Analyse Morgenspitze
Anhang 12b: Prognose Morgenspitze
Anhang 12c: Analyse Nachmittagsspitze
Anhang 12: Prognose Nachmittagsspitze

ANHANG 13: Merkmalsausprägungen typischer Entwurfssituationen