

Verkehrsplanerische Einschätzung

zur potenziellen Wohnbaufläche »Vorheide« in Beeskow





zertifiziert durch
TÜV Rheinland
Certipedia-ID 0000021410
www.certipedia.de

IMPRESSUM

Titel **Verkehrsplanerische Einschätzung**
zur potenziellen Wohnbaufläche »Vorheide« in Beeskow

Auftraggeber **Stadt Beeskow**
Berliner Straße 30
15848 Beeskow
www.beeskow.de

Bearbeitung **HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH**
Leibnizstraße 6
04105 Leipzig
www.hoffmann-leichter.de

Projektteam Dipl.-Ing. Christian Hecht (Projektmanager)
Dipl.-Ing. Markus Liebig
Dipl.-Ing. Kersten Oegel

Ort | Datum Leipzig | 7. Oktober 2021

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	1
2	Bestehende Verkehrssituation	2
2.1	Lage der Plangebiete	2
2.2	Verkehrsangebot im Bestand.....	2
2.3	Lage und Beschreibung des Vorhabengebiets	5
2.4	Verkehrsaufkommen im Bestand.....	7
3	Ermittlung des zukünftigen Verkehrsaufkommens.....	9
3.1	Vorgehensweise zur Ermittlung des zukünftigen Verkehrsaufkommens	9
3.2	Verkehrsaufkommensermittlung des zusätzlich erzeugten Verkehrs.....	10
3.3	Verteilung des zusätzlich erzeugten Verkehrs.....	12
3.3.1	Tageszeitliche Verteilung des zusätzlich erzeugten Verkehrs.....	12
3.3.2	Räumliche Verteilung des zusätzlich erzeugten Verkehrs.....	12
3.4	Zukünftiges Gesamtverkehrsaufkommen (Planfall)	13
4	Leistungsfähigkeitsbetrachtung.....	15
4.1	Vorgehensweise zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit.....	15
4.2	Beurteilung der zukünftigen Verkehrsqualität - Planfall	16
5	Verkehrsplanerische Hinweise	18
6	Zusammenfassung	21
	Anlagen.....	22

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1	Lage der Plangebiete	2
Abbildung 2-2	Erschließung im bestehenden Wohngebiet Vorheide	3
Abbildung 2-3	Hauptstraße Vorheide / Wacholderring (links) und Hauptstraße Vorheide - Weinberge (rechts).....	4
Abbildung 2-4	Empfohlene Querschnitte für die Entwurfsituation "Dörfliche Hauptstraße" nach RAS 06.....	4
Abbildung 2-5	Plangebiet 4a mit einer möglichen Haupteerschließung.....	6
Abbildung 2-6	Plangebiet 4b und 4c mit einer möglichen Haupteerschließung	6
Abbildung 2-7	Verkehrsaufkommen im Bestand (DTV_w).....	7
Abbildung 2-8	Verkehrsaufkommen in der Spitzenstunde am Nachmittag (Bestand)	8
Abbildung 3-1	Verkehrsverteilung des zusätzlichen erzeugten Verkehrs	13
Abbildung 3-2	Verkehrsaufkommen in der Spitzenstunde am Nachmittag (Planfall)	14
Abbildung 4-1	Darstellung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gemäß HBS ($t_{w,m}$ - mittlere Wartezeit)	16
Abbildung 4-2	HBS-Bewertung (KP 1 und KP 2) im Planfall	17
Abbildung 5-1	Mögliche Erschließung des Plangebiets 4a.....	19
Abbildung 5-2	Mögliche Erschließung des Plangebiets 4b und 4c.....	20

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1	Aufteilung der neu erzeugten Gesamtfahrten pro Tag für das Plangebiet »Vorheide«	11
-------------	--	----

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Beeskow prüft derzeit die Erschließung potenzieller Wohnbauflächen im Stadtgebiet. Die westlich der Kernstadt gelegene, potenzielle Wohnbaufläche »Vorheide« ist aus städtebaulicher Sicht grundsätzlich für bis zu 240 Eigenheime geeignet. Die verkehrliche Erschließung müsste jedoch über bestehende Straßen führen, die bereits im Bestand aufgrund ihrer geringen Fahrbahnbreite und eines Bahnübergangs nur über eingeschränkte Kapazitäten verfügen. Im Rahmen einer verkehrsplanerischen Einschätzung soll geklärt werden, welche zusätzliche Verkehrsbelastung durch die Wohnbaufläche zu erwarten ist und welche Anforderungen an die Infrastruktur daraus resultieren.

Dabei soll in einem ersten Schritt die aktuelle Verkehrssituation im Untersuchungsgebiet auf Grundlage von der Stadt zur Verfügung gestellten Verkehrszählungen untersucht werden. Anschließend erfolgt die Bewertung des aktuellen und zukünftigen Verkehrs mittels Leistungsfähigkeitsbetrachtungen. Ziel ist es, Aussagen über die Erschließung der Plangebiete zu treffen und die Auswirkungen des zu erwartenden Verkehrsaufkommens auf das umliegende Straßennetz, insbesondere der kommunalen Straße Vorheide bzw. Weinberge, abzuschätzen. Gegebenenfalls sind für zu erwartende Engpässe verkehrstechnische bzw. bauliche Lösungsmöglichkeiten für die jeweiligen Knotenpunkte in Betracht zu ziehen und zu untersuchen.

2 Bestehende Verkehrssituation

Im folgenden Kapitel werden die räumliche Lage und die derzeitige Erschließung des Plangebiets beschrieben sowie die aktuelle verkehrliche Situation im Bestand dargestellt.

2.1 Lage der Plangebiete

Das Plangebiet befindet sich im Nordwesten des Stadtgebiets Beeskow parallel der kommunalen Straße Vorheide bzw. Weinberge. Auf insgesamt 24 ha aufgeteilt in drei Flächen (4a: 21,4 ha | 4b + 4c: 2,6 ha) sollen ungefähr 240 neue Eigenheimgrundstücke entstehen. Abbildung 2-1 zeigt die Lage und Ausdehnung der Plangebiete.

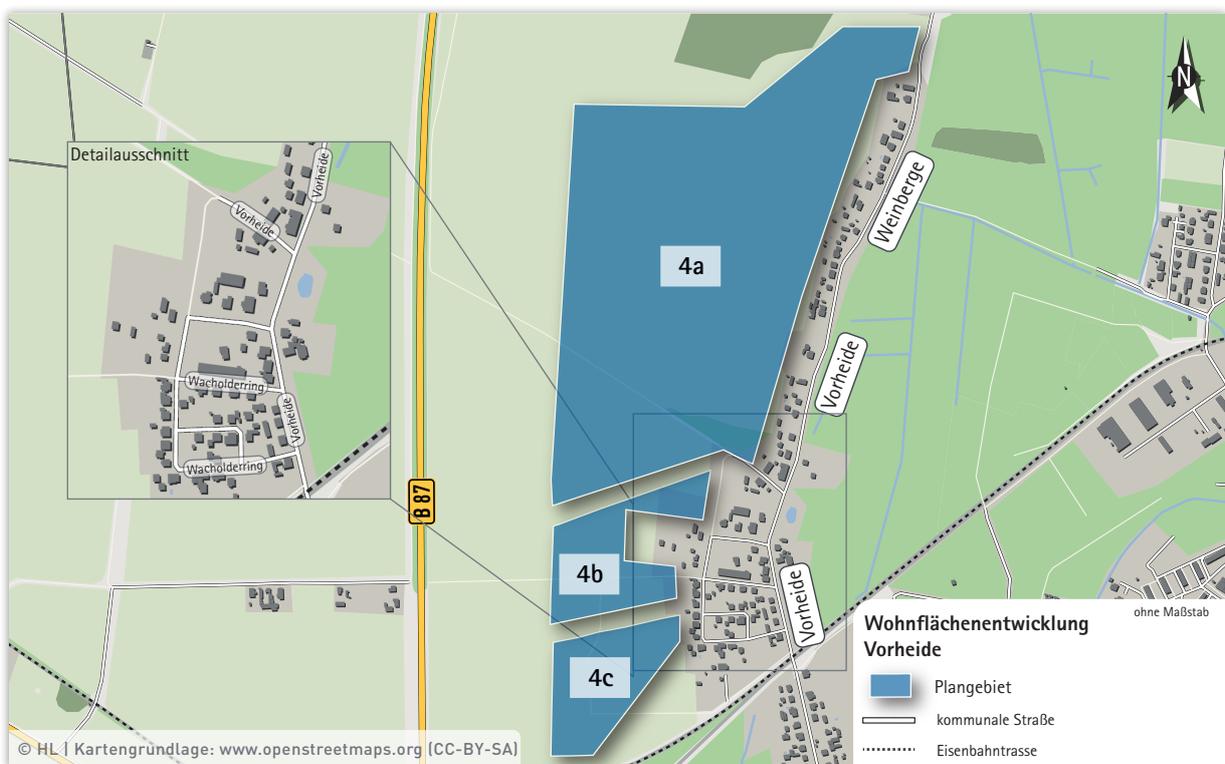


Abbildung 2-1 Lage der Plangebiete

2.2 Verkehrsangebot im Bestand

Fuß- und Radverkehr

Der Straßenzug Vorheide - Weinberge dient der Haupteerschließung und verfügt überwiegend nicht über Fußwege oder separate Radverkehrsanlagen. Lediglich im südlichen Straßenabschnitt an der Wohnsiedlung Vorheide (Wachholderring, Ginsterweg) ist ein einseitiger straßenbegleitender Gehweg bis zur Bahnschranke vorhanden. Die Wohnsiedlung Vorheide ist als Tempo-30-Zone

ausgewiesen; die Straßenraumgestaltung dabei an einen verkehrsberuhigten Bereich angelehnt (Mischverkehr, keine separaten Geh-/ Radwege).

Öffentlicher Personennahverkehr

Der Straßenzug Vorheide – Weinberge wird nicht direkt durch den ÖPNV erschlossen. Die nächste Möglichkeit zur ÖPNV-Nutzung besteht derzeit mittels der Haltestelle »Beeskow, Forsthaus« an der Storkower Straße, welche durch die Buslinie 430 bedient wird. Diese Haltestelle ist ca. 500 m von der Bahnquerung entfernt, wodurch sie gemäß den Vorgaben zur ÖPNV-Erschließung nicht für eine hinreichende Erschließung des zukünftigen Wohngebiets geeignet ist. Somit besteht Optimierungspotenzial hinsichtlich einer Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr.

Erschließung mit dem MIV

Das durch den Straßenzug Vorheide – Weinberge erschlossene Plangebiet ist unterteilt in zwei Siedlungstypen: die südlich gelegene Eigenheimsiedlung Vorheide sowie einzelne Grundstücke entlang des Straßenzugs in nördlicher Richtung. Der südliche Teil wird durch vier Einmündungen auf der westlichen Seite der Hauptstraße erschlossen. Dabei ist das Wohngebiet durch eine allgemeine Verkehrsberuhigung (Tempo 30) sowie durch befestigte, aber auch unbefestigte Wohnstraßen im Mischverkehr gekennzeichnet (siehe Abbildung 2-2).



Abbildung 2-2 Erschließung im bestehenden Wohngebiet Vorheide



Abbildung 2-3 Hauptstraße Vorheide / Wacholderring (links) und Hauptstraße Vorheide - Weinberge (rechts)

Sämtliche weitere Grundstücke entlang des Straßenzugs Vorheide - Weinberge werden über diesen an das Straßennetz angebunden. Der Straßenzug weist eine Querschnittsbreite von 4,50 - 5,00 m auf, was gemäß RAST 06¹ für eine ortsteilverbindende Straße ("Dörfliche Hauptstraße") als zu schmal einzustufen ist. Hier wird eine Regelbreite des Querschnitts für den Kfz-Verkehr von 5,50 m vorgegeben. Zudem sollten separate Gehwege für den Fußverkehr mit Mindestbreite von 1,50 m bzw. einer Regelbreite von 2,50 m gegeben sein (vgl. Abbildung 2-1).

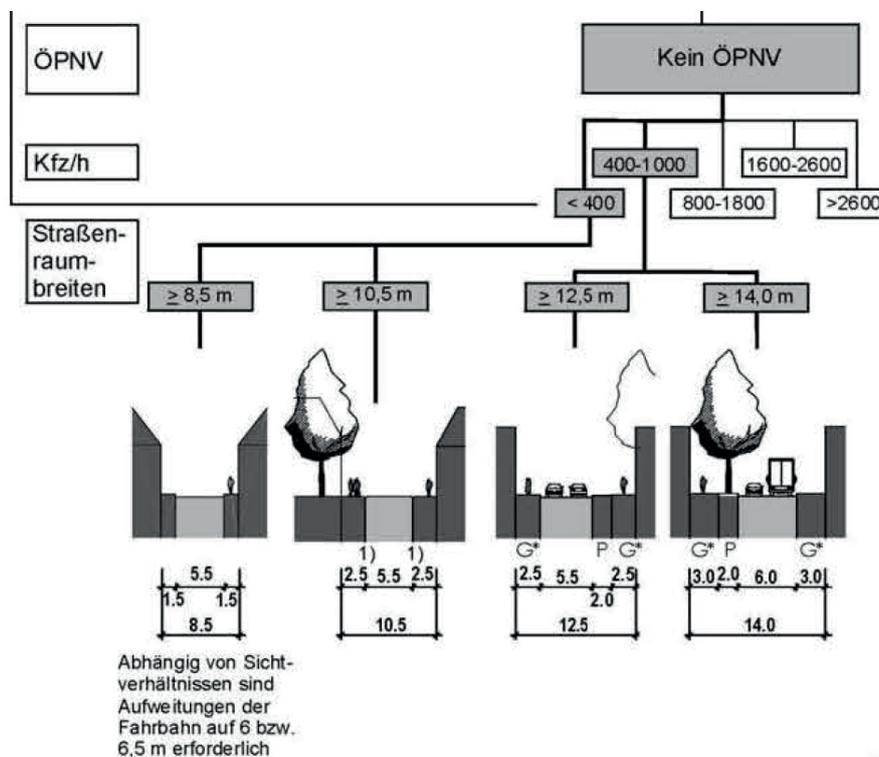


Abbildung 2-4 Empfohlene Querschnitte für die Entwurfsituation "Dörfliche Hauptstraße" nach RAST 06

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV | Hrsg.): Richtlinien zur Anlage von Stadtstraßen, Ausgabe 2006, FGSV-Verlag, Köln 2006

2.3 Lage und Beschreibung des Vorhabengebiets

Das aktuell im Rahmen einer städtebaulichen Studie² betrachtete Gebiet befindet sich westlich der bestehenden Wohnbebauung entlang des Straßenzugs Vorheide – Weinberge sowie östlich der Ortsumgebung (Bundesstraße B 87). Dabei ist angedacht, die zukünftigen Flächen für ein reines Wohngebiet mit überwiegender EFH-Bebauung zu nutzen und mithilfe der bestehenden Straßeninfrastruktur zu erschließen. Auf der geplanten Gesamtfläche³ von ca. 24 ha sollen zukünftig 240 Einfamilienhäuser in drei Plangebieten entstehen. Aufgrund der Verteilung der Plangebiete sind mehrere Erschließungsstraßen angedacht, was grundsätzlich auch die schrittweise Realisierung des Wohngebiets ermöglicht. Die bisherigen Planungen gehen von folgendem Zuschnitt der Plangebiete aus:

- Plangebiet 4a (21,4 ha)
- Plangebiet 4b (2,4 ha)
- Plangebiet 4c (1,8 ha)

Zur direkten Erschließung der Vorhabengebiete sollen die bestehenden Erschließungsstraßen genutzt bzw. verlängert werden, welche die Bebauung an den Straßenzug Vorheide – Weinberge anschließt. Im Rahmen der hier zu untersuchenden Knotenpunkte werden zur Vereinfachung der Betrachtung die Bauflächen 4b und 4c zusammengelegt. Folgende Erschließungsmöglichkeiten werden diskutiert:

- **Erschließung Plangebiet 4a** (21,4 ha mit 214 Wohneinheiten) über die an das Gebiet südlich anschließende Erschließungsstraße Vorheide (siehe Abbildung 2-5) – **über KP 1**
- **Erschließung Plangebiet 4b und 4c** (insgesamt 2,6 ha mit 26 Wohneinheiten) über den Wachholderring (siehe Abbildung 2-6) – **über KP 2**

² Stadt Beeskow – Städtebauliche Studie zu möglichen Potenzialen für Wohnbauflächen (Eigenheimparzellen) außerhalb der bestehenden Siedlungsfläche 1. Fortschreibung, Best Plan, Februar 2020

³ Baufläche 4b sowie 4c müssen aufgrund von vorhandenen Elektrofreileitungen höchstwahrscheinlich reduziert werden.



Abbildung 2-5 Plangebiet 4a mit einer möglichen Haupterschließung



Abbildung 2-6 Plangebiet 4b und 4c mit einer möglichen Haupterschließung

2.4 Verkehrsaufkommen im Bestand

Die Stadt Beeskow führte am 12.03.2020 (Donnerstag) eine Verkehrserhebung mit Seitenradartechnik auf Höhe der Wohnsiedlung Vorheide durch. Hierbei wurde ein durchschnittlich werktäglicher Verkehr (DTV_w) von ca. 750 Kfz/24h ermittelt. Für eine ortsteilverbindende Straße ist dieser Wert als niedrige Verkehrsbelastung einzuschätzen. Nachfolgend wird in der Abbildung 2-7 der richtungsbezogene sowie der gesamte DTV_w dargestellt.

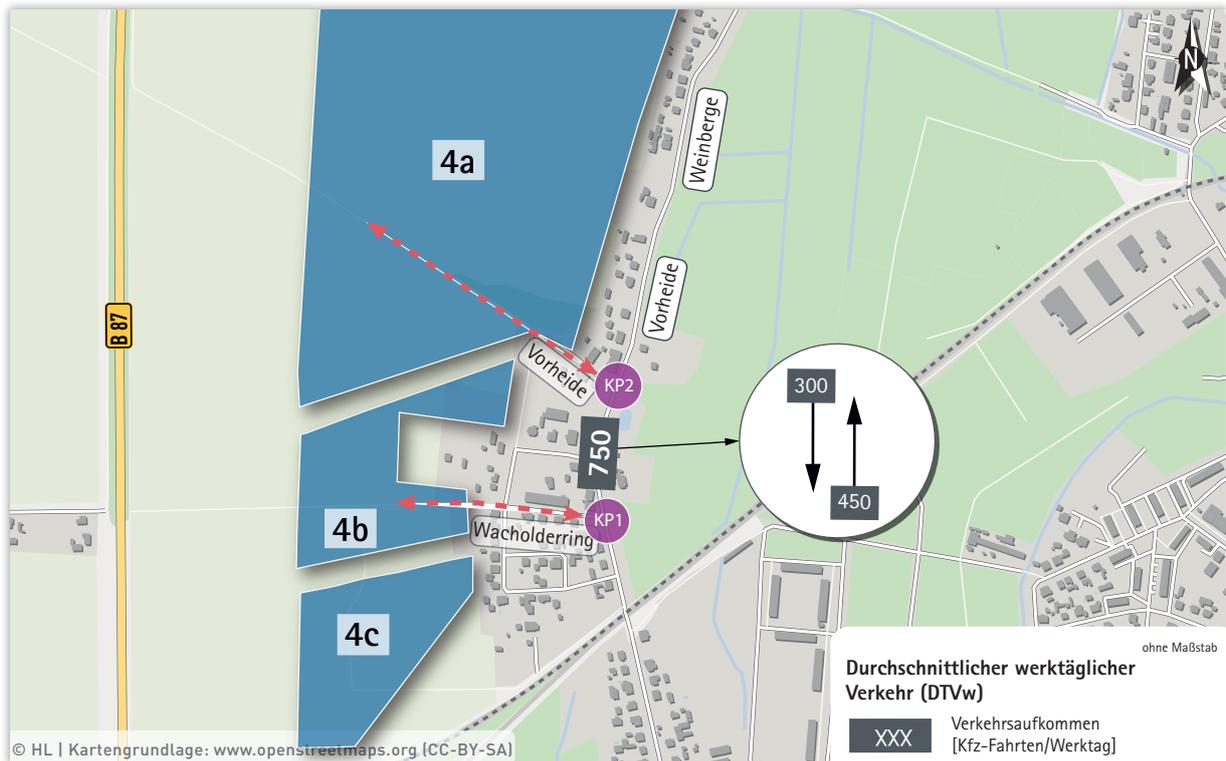


Abbildung 2-7 Verkehrsaufkommen im Bestand (DTV_w)

In Hinblick auf die spätere Leistungsfähigkeitsbewertung ist die Ermittlung des Verkehrsaufkommens für den Zeitraum mit der höchsten Verkehrsbelastung (die sogenannte »Spitzenstunde«) erforderlich. Die **Spitzenstunde am Vormittag** liegt gemäß den Erhebungsdaten am Erhebungsquerschnitt im Zeitraum zwischen 07:00 und 08:00 Uhr. Die ermittelte Verkehrsbelastung in der **Spitzenstunde am Nachmittag** ergab eine Spitzenstunde zwischen 17:00 und 18:00 Uhr. Da die Spitzenstunde am Nachmittag die in der Summe höhere Verkehrsbelastung aufweist, wird diese als maßgebende Spitzenstunde betrachtet.

Für eine Einschätzung der Verkehrsqualität an den Einmündungen KP 1 sowie KP 2 wird aufgrund einer nicht vorhandenen Verkehrserhebung eine Abschätzung des Verkehrsaufkommens vorgenommen. Zur **Abschätzung des Verkehrsaufkommens in der Spitzenstunde am KP 1** wird auf die in Kapitel 3 durchgeführte Verkehrsaufkommensermittlung des Plangebiets 4b und 4c zurückgegriffen. So kann davon ausgegangen werden, dass die Anzahl an Wohneinheiten im Einzugsgebiet des

Wacholderring eine ähnliche Größenordnung wie die des Plangebiets 4b und 4c aufweist. Somit liegt das angenommene Verkehrsaufkommen von 26 Wohneinheiten bei 6 Fahrten/h im Quell- sowie 11 Fahrten/h im Zielverkehr. Zur **Abschätzung des Verkehrsaufkommens in der Spitzestunde am KP 2** wird aufgrund der Lage von nur einem Wohnhaus an der Erschließungsstraße Vorheide lediglich ein minimales Verkehrsaufkommen in der Spitzestunde von jeweils 2 Fahrten/h im Quell- und Zielverkehr angenommen.

Des Weiteren wird angenommen, dass sich der Verkehr zu gleichen Teilen (50 % / 50 %) an den Zu- bzw. Ausfahrten von KP 1 / KP 2 verteilen. Die Annahmen für den Quell- und Zielverkehr an den beiden Knotenpunkten wird in Abbildung 2-8 räumlich dargestellt.

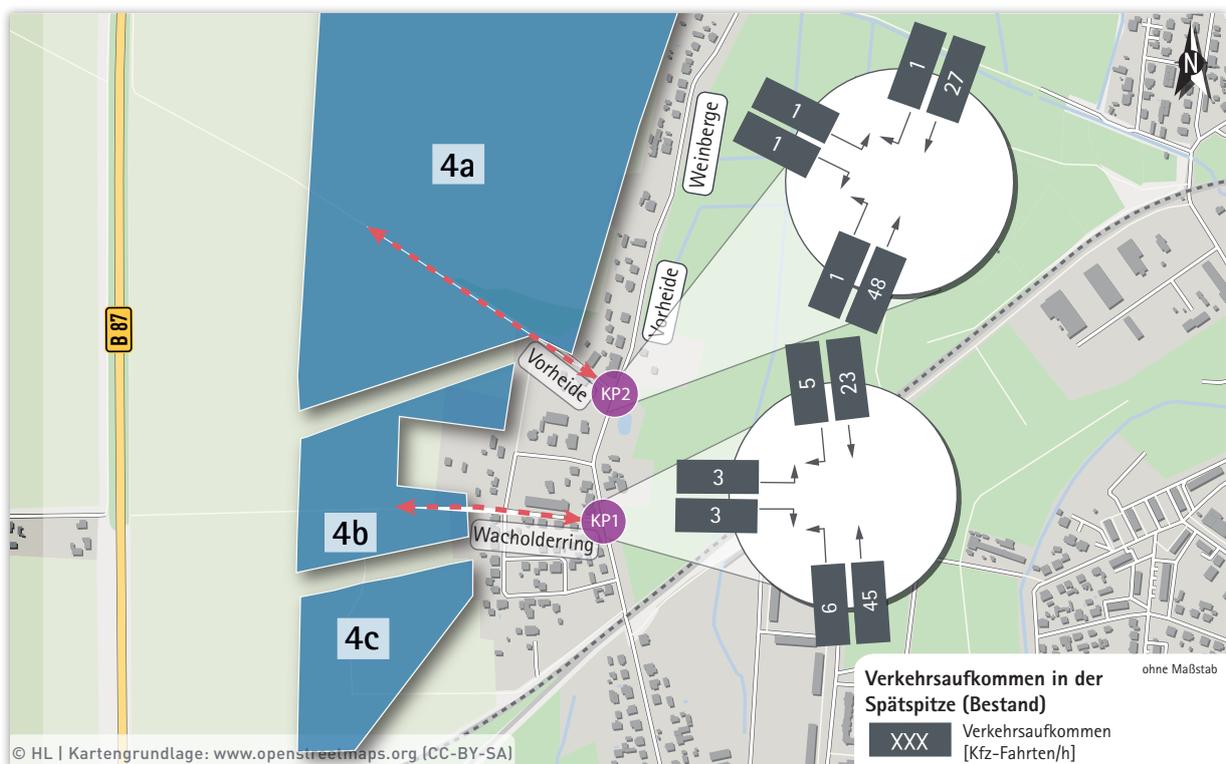


Abbildung 2-8 Verkehrsaufkommen in der Spitzestunde am Nachmittag (Bestand)

3 Ermittlung des zukünftigen Verkehrsaufkommens

Im folgenden Kapitel wird die Ermittlung der zukünftigen Verkehrssituation erläutert. Es wird zunächst das durch das geplante Bauvorhaben zusätzlich erzeugte Verkehrsaufkommen abgeschätzt und sowohl tageszeitlich als auch räumlich verteilt. Anschließend erfolgt eine Überlagerung des zusätzlichen Verkehrs mit dem bestehenden Verkehr. Für die Beurteilung der zukünftigen Verkehrsqualität wird in der Aufkommensermittlung ein allgemein anerkannter Ansatz hinsichtlich des zusätzlichen Verkehrsaufkommens verfolgt.

3.1 Vorgehensweise zur Ermittlung des zukünftigen Verkehrsaufkommens

Im Rahmen einer detaillierten Verkehrsaufkommensermittlung ist es möglich, mittels bestimmter angenommener verkehrsrelevanter Randbedingungen auf den zukünftigen Verkehr zu schließen. Die Vorgehensweise zur Ermittlung dieses zusätzlichen Verkehrsaufkommens basiert im Wesentlichen auf den methodischen Ansätzen der Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen⁴. Zur Abschätzung der tageszeitlichen Verteilung des Verkehrs wird auf Ganglinienverteilung zurückgegriffen.

Die Ermittlung der Verkehrsbelastung gliedert sich in drei Schritte:

- **Aufkommensabschätzung**
 - Im ersten Schritt erfolgt eine Abschätzung des Verkehrsaufkommens entsprechend der geplanten Nutzungsfunktionen (Verkehrserzeugung). Mithilfe nutzungsspezifischer Parameter, wie beispielsweise der Anzahl der geplanten Wohneinheiten, dem durchschnittlichen Fahrzeugbesetzungsgrad und dem MIV-Anteil, wird das Aufkommen für den Bewohner-, den Besucher- und den Wirtschaftsverkehr ermittelt.
- **tageszeitliche Verteilung**
 - Im zweiten Schritt erfolgt – anhand von normierten Tagesganglinien – eine zeitabhängige Aufteilung der zuvor ermittelten Belastungswerte. Dabei werden die in der Bestandsanalyse ermittelten Spitzenstunden als maßgebend herangezogen, um für die geplante Bebauung die Zeiträume mit dem höchsten Verkehrsaufkommen ableiten zu können.
- **räumliche Verteilung**
 - Anschließend wird im dritten Schritt eine räumliche Verteilung des Verkehrs auf den anliegenden Straßenraum bzw. auf die Ein- und Ausfahrten aus dem jeweiligen Vorhabengebiet vorgenommen.

Ergänzender Hinweis: Es wird darauf hingewiesen, dass sich das in der Abschätzung ermittelte zusätzliche Verkehrsaufkommen rein rechnerisch ergibt und als durchschnittlicher Wert zu ver-

⁴ FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Köln, 2006.

stehen ist. Dabei ist außerdem zu beachten, dass die in der Fachliteratur angegebenen Parameter zur Schätzung des Verkehrsaufkommens nur teilweise moderne Betriebs- und Nutzungskonzepte abbilden können. Zudem unterliegen die angegebenen Werte sehr großen Schwankungen bzw. Spannweiten, insbesondere bei großen Flächenangaben. »Grundsätzlich ist die (gesuchte) Verkehrsmenge eine Zufallsgröße, die eine natürliche Schwankungsbreite [aufgrund des allgemein üblichen Tages- und Wochengeschehens] aufweist.«⁵ Bei der Interpretation der Werte ist entsprechend zu berücksichtigen, dass aufgrund dessen eine exakte Abbildung der Realität nicht möglich ist. Tendenziell ist eher von einem besseren Verkehrszustand auszugehen, als in dieser Untersuchung ermittelt wird.

3.2 Verkehrsaufkommensermittlung des zusätzlich erzeugten Verkehrs

Das durch die neuen Wohneinheiten erzeugte Verkehrsaufkommen setzt sich aus dem Bewohner-, Besucher- und dem Wirtschaftsverkehr zusammen. Im Folgenden werden die Aufkommen getrennt nach Nutzer und nach jeweiligem Vorhabengebiet ermittelt.

Basierend auf Kenndaten, die im Rahmen der integrierten Auswertung »SrV 2018« erhoben wurden⁶, sind folgende Werte für die nachfolgende Verkehrsaufkommensermittlung heranzuziehen:

- MIV-Anteil: aufgrund der Lage der potenziellen Wohnbaufläche »Vorheide« wird hier als Eingangsgröße für die Aufkommensermittlung ein MIV-Anteil von 60 % genutzt
- Besetzungsgrad (Bewohner): 1,3 Bewohner je Fahrzeug

Bewohnerverkehr

Es wird angenommen, dass die durchschnittliche Belegungsdichte im geplanten Wohngebiet »Vorheide« bei 3,5 Einwohner je Wohneinheit liegt. Somit ergibt sich bei einem Maximalansatz von 214 Wohneinheiten (Plangebiet 4a) eine Anzahl von 750 Bewohnern – bei einem Ansatz von 26 Wohneinheiten (Plangebiet 4b+4c) eine Anzahl von 92 Bewohnern.

Unter Berücksichtigung der Anzahl der Wege pro Bewohner (3,3 Wege), eines Pkw-Nutzungsgrads von 60 % und eines durchschnittlichen Besetzungsgrads von 1,3 Bewohnern/Kfz ergibt sich folgendes Bewohnerverkehrsaufkommen:

- Plangebiet 4a: $750 \text{ Bewohner} \times 3,3 \text{ Wege} \times 0,6 \text{ Pkw-Nutzungsgrad} \div 1,3 \text{ Besetzungsgrad} \approx \underline{1.144 \text{ Kfz-Fahrten/24h}}$;

5 FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESSEN: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Köln, 2006.

6 TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN: System repräsentativer Verkehrserhebungen Forschungsprojekt „Mobilität in Städten – SrV 2018“ SrV-Stadtgruppe: ländliche Gemeinden, Topografie: flach, Dresden 2020

- Plangebiet 4b+4c: $92 \text{ Bewohner} \times 3,3 \text{ Wege} \times 0,6 \text{ Pkw-Nutzungsgrad} \div 1,3 \text{ Besetzungsgrad} \approx \underline{142 \text{ Kfz-Fahrten/24h}}$.

Besucherverkehr

Zur Ermittlung des Besucherverkehrs wird von einem Besucher pro 10 Wohneinheiten ausgegangen. Das entspricht einer Anzahl von 76 Besuchern bei 4a sowie 10 Besuchern bei 4b/4c. Damit ergibt sich unter Berücksichtigung von 2,0 Wegen pro Besucher, eines MIV-Anteils von 70 % und eines Pkw-Besetzungsgrades von 1,3 ein Besucherverkehrsaufkommen von:

- Plangebiet 4a: $76 \text{ Besucher} \times 2,0 \text{ Wege} \times 0,7 \text{ Pkw-Nutzungsgrad} \div 1,3 \text{ Besetzungsgrad} \approx \underline{82 \text{ Kfz-Fahrten/24h}}$;
- Plangebiet 4b + 4c: $10 \text{ Besucher} \times 2,0 \text{ Wege} \times 0,7 \text{ Pkw-Nutzungsgrad} \div 1,3 \text{ Besetzungsgrad} \approx \underline{12 \text{ Kfz-Fahrten/24h}}$.

Wirtschaftsverkehr

Für den routenorientierten Wirtschaftsverkehr, wie Paketdienste, Abfallentsorgung etc., wird der pauschale Ansatz von 14 Fahrten/24h für das Plangebiet 4a sowie von 6 Fahrten für das Plangebiet 4b/4c angenommen.

Insgesamt ergeben sich für das **Plangebiet 4a 1.240 Kfz-Fahrten/24h** sowie für das **Plangebiet 4b/4c 160 Kfz-Fahrten/24h**, die zusätzlich erzeugt werden. Eine ausführliche Herleitung der Ergebnisse liefert Anlage 1 sowie Anlage 2. Konkret teilen sich die Gesamtfahrten gemäß Tabelle 3-1 auf.

Tabelle 3-1 Aufteilung der neu erzeugten Gesamtfahrten pro Tag für das Plangebiet »Vorheide«

Nutzergruppen	Plangebiet 4a Kfz-Fahrten pro 24 h	Plangebiet 4b/4c Kfz-Fahrten pro 24 h
Bewohnerverkehr	1.144	142
Besucherverkehr	82	12
Wirtschaftsverkehr	14	6
Zwischensumme Gesamtverkehr	1.240	160
Gesamtverkehr	1.400 Kfz-Fahrten/24h	

3.3 Verteilung des zusätzlich erzeugten Verkehrs

Mit Blick auf eine sichere Betrachtung der Leistungsfähigkeit ist insbesondere der Zeitraum mit der höchsten Verkehrsbelastung (Spitzenstunde) relevant. Liegt in der Spitzenstunde ein stabiler Verkehrsablauf vor, kann davon ausgegangen werden, dass dieser auch in den übrigen Tagesstunden gewährleistet ist. Aus diesem Grund zielt die Untersuchung auf die Ermittlung des höchsten zusätzlichen Verkehrsaufkommens in der Spitzenstunde ab.

3.3.1 Tageszeitliche Verteilung des zusätzlich erzeugten Verkehrs

Anhand standardisierter Tagesganglinien und eigenen vergleichbaren Verkehrserhebungen kann gezeigt werden, dass an Werktagen (hier: Montag bis Freitag) das Aufkommen des Einwohner-, des Besucher- und des Wirtschaftsverkehrs in den Spitzenstunden am Vor- und Nachmittag differenziert zu betrachten ist. Dabei ist zudem zwischen dem Zielverkehr (in das Plangebiet einfahrend) und dem Quellverkehr (aus dem Plangebiet ausfahrend) zu unterscheiden.

So liegt in dem Vorhabengebiet »Vorheide« das Aufkommen des Bewohner-, Besucher- und Wirtschaftsverkehrs in den Spitzenstunden am Vormittag bei ca. 8 % und am Nachmittag bei ca. 10 % in Bezug auf das Gesamtverkehrsaufkommens der Gebiete.

In der vormittäglichen Spitzenstunde werden im **Plangebiet 4a** 82 Fahrten/h im Quellverkehr und 13 Fahrten/h im Zielverkehr erzeugt - in der nachmittäglichen Spitzenstunde werden 47 Fahrten/h im Quellverkehr und 84 Fahrten/h im Zielverkehr erzeugt. Im **Plangebiet 4b und 4c** sind es in der vormittäglichen Spitzenstunde 10 Fahrten/h im Quellverkehr und 2 Fahrten/h im Zielverkehr und in der nachmittäglichen Spitzenstunde sind es 6 Fahrten/h im Quellverkehr und 11 Fahrten/h im Zielverkehr.

3.3.2 Räumliche Verteilung des zusätzlich erzeugten Verkehrs

Zur Abschätzung der Verteilung des zukünftigen Verkehrs an den zu betrachtenden Knotenpunkten werden Annahmen über die innerörtliche Verteilung des zusätzlich erzeugten Verkehrs getroffen. Dabei wird angenommen, dass eine Verkehrsverteilung zu gleichen Teilen (50 % / 50 %) stattfindet. In der nachstehenden Abbildung 3-1 wird die angenommene Verteilung des Quell- und Zielverkehrs in der maßgebenden Spitzenstunde am Nachmittag dargestellt.

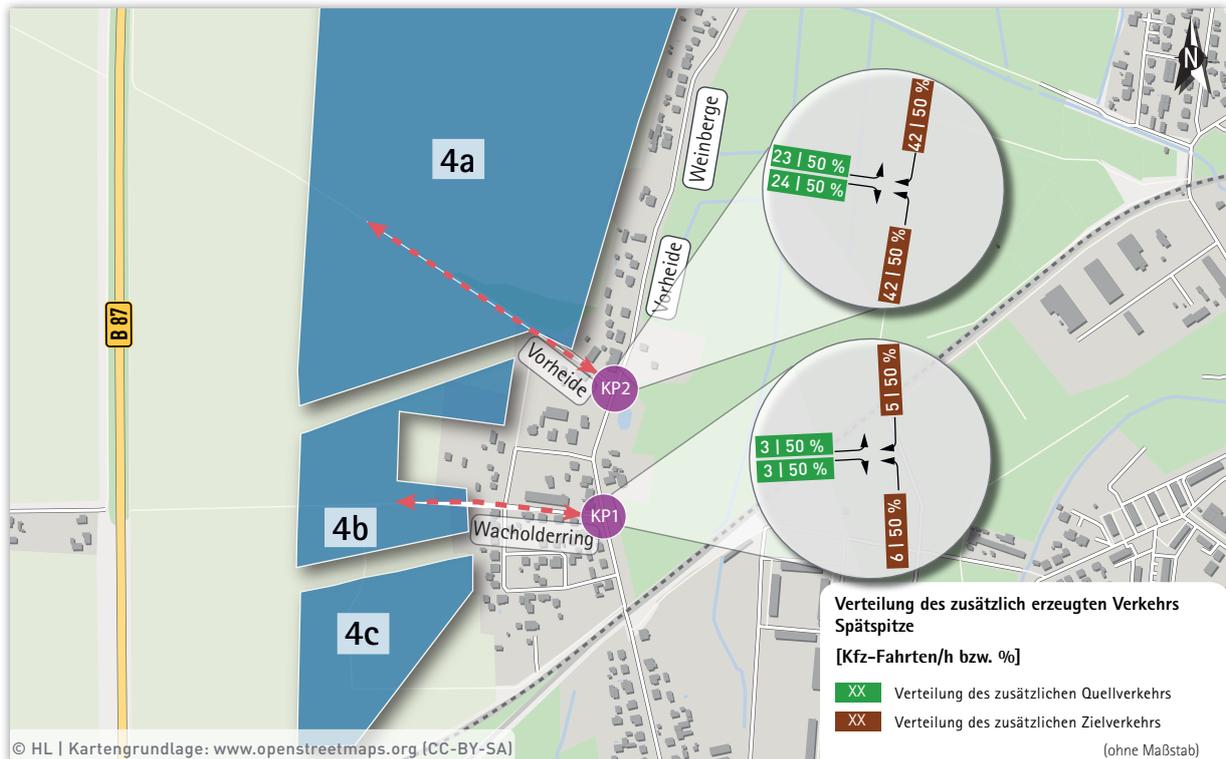


Abbildung 3-1 Verkehrsverteilung des zusätzlich erzeugten Verkehrs

3.4 Zukünftiges Gesamtverkehrsaufkommen (Planfall)

In Hinblick auf die Leistungsfähigkeitsabschätzung und unter Berücksichtigung einer ungünstigsten Verkehrssituation erfolgt ein vereinfachter Ansatz, bei dem die jeweiligen zusätzlichen Verkehrsaufkommen der Spitzenstunden mit den höchsten Verkehrsbelastungen im Bestand überlagert werden. Grundlage hierfür bilden die Ergebnisse aus der durchgeführten Verkehrserhebung, der Verkehrsverteilung in der Spitzenstunde sowie der Aufkommensermittlung mit der entsprechenden zeitlichen und räumlichen Verteilung des zusätzlich erzeugten Verkehrs.

Auf Grundlage der Überlegungen in Kapitel 3.3.2 werden zur anschließenden Leistungsfähigkeitsbetrachtung in der Spitzenstunde die maßgeblichen Verkehrsstärken herangezogen. Anschließend erfolgt eine Überlagerung mit den Bestandsverkehrsstärken der beiden Knotenpunkte für die Spätspitze. Die resultierenden Knotenpunktbelastungen (siehe Abbildung 3-2) dienen als Bemessungsgrundlage für die anschließende Leistungsfähigkeitsbetrachtung. Die konkreten Ergebnisse der Verkehrsbelastungsberechnung sind in Anlage 3 sowie in Anlage 5 dargestellt.

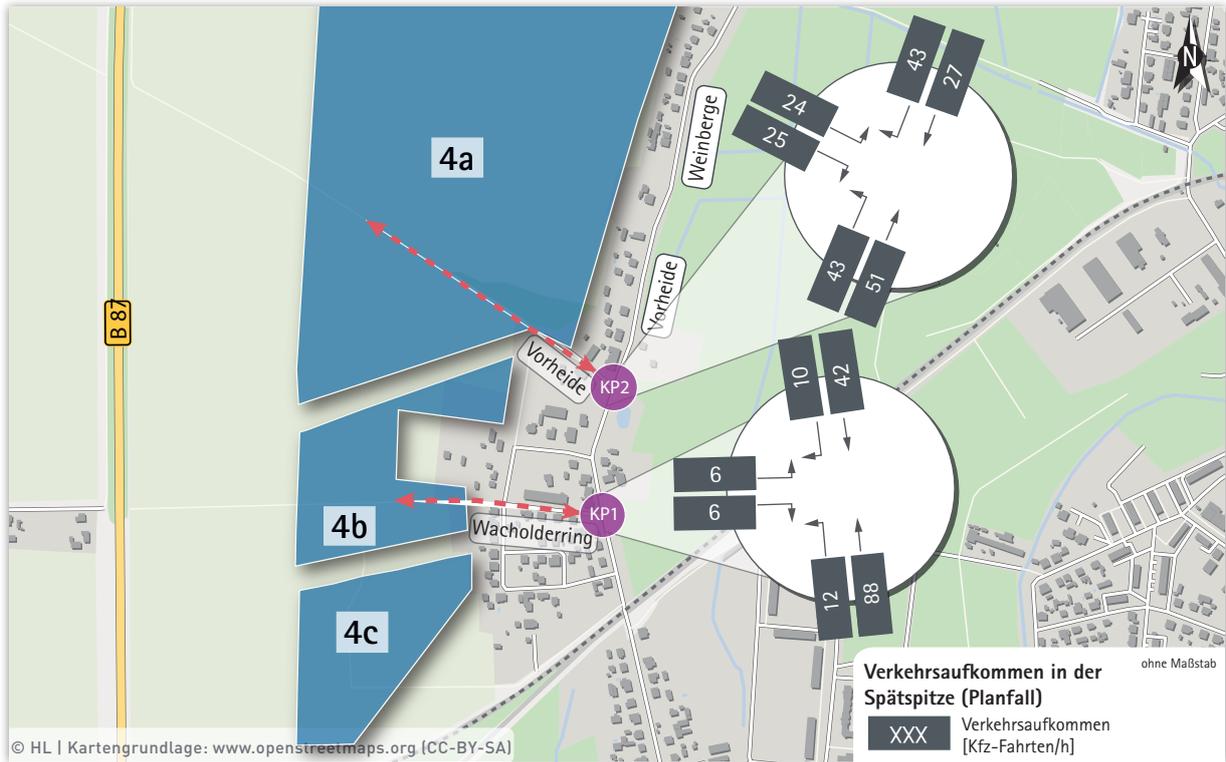


Abbildung 3-2 Verkehrsaufkommen in der Spitzenstunde am Nachmittag (Planfall)

4 Leistungsfähigkeitsbetrachtung

Im folgenden Abschnitt wird die Leistungsfähigkeit für die drei maßgebenden, vorher beschriebenen Knotenpunkte untersucht. Es wird geprüft, ob eine stabile Verkehrsabwicklung und eine leistungsfähige Erschließung der Plangebiete gewährleistet sind.

Da an Knotenpunkten eine gleichzeitige Abwicklung kreuzender Verkehrsströme nicht möglich ist, muss zunächst untersucht werden, wie hoch die (theoretisch) verfügbare Kapazität der einzelnen Knotenpunktströme ist. Anschließend wird die verfügbare Kapazität dem tatsächlich abzuwickelnden Verkehrsaufkommen gegenübergestellt und die daraus resultierende Kapazität bzw. Leistungsfähigkeit bewertet.

Das Berechnungsverfahren und die Bewertung werden nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)⁷ durchgeführt. Das im HBS angegebene Verfahren zur Leistungsfähigkeitsuntersuchung entspricht aktuell den allgemein anerkannten Regeln der Technik, um den Verkehrsablauf objektiv beurteilen zu können. Es handelt sich dabei um ein standardisiertes Verfahren zur hinreichend genauen Beschreibung und Ermittlung der Leistungsfähigkeit.

Gemäß den vorherigen Ausführungen wird die Leistungsfähigkeit der Ein- und Ausfahrten an KP 1 und KP 2 für die Spätspitze ermittelt.

4.1 Vorgehensweise zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit

Als wesentliche Bewertungsgröße nach dem HBS werden die Kapazitätsreserve und die daraus abgeleitete mittlere Wartezeit verwendet und nach den Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) eingeteilt. Sie reichen von der Qualitätsstufe »A«, welche die höchste Leistungsfähigkeit darstellt, bis hin zur Qualitätsstufe »F«, die wiederum die geringste Leistungsfähigkeit eines Netzelements symbolisiert. Die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs für Knotenpunkte mit wie auch ohne Lichtsignalanlage gemäß HBS sind in Abbildung 4-1 dargestellt.

Die mittlere Wartezeit der Verkehrsteilnehmer im Kfz-Verkehr wird für unsignalisierte Knotenpunkte anhand der Kapazitätsreserve eines Verkehrsstroms abgeleitet. Diese ergibt sich aus der Differenz zwischen der Kapazität des Stroms, also der Verkehrsstärke, die in dem Verkehrsstrom unter den gegebenen Bedingungen in einer Stunde abgewickelt werden kann, und dem tatsächlich auftretenden Verkehrsaufkommen.

⁷ FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (FGSV | HRSG.): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) | Köln | 2015.

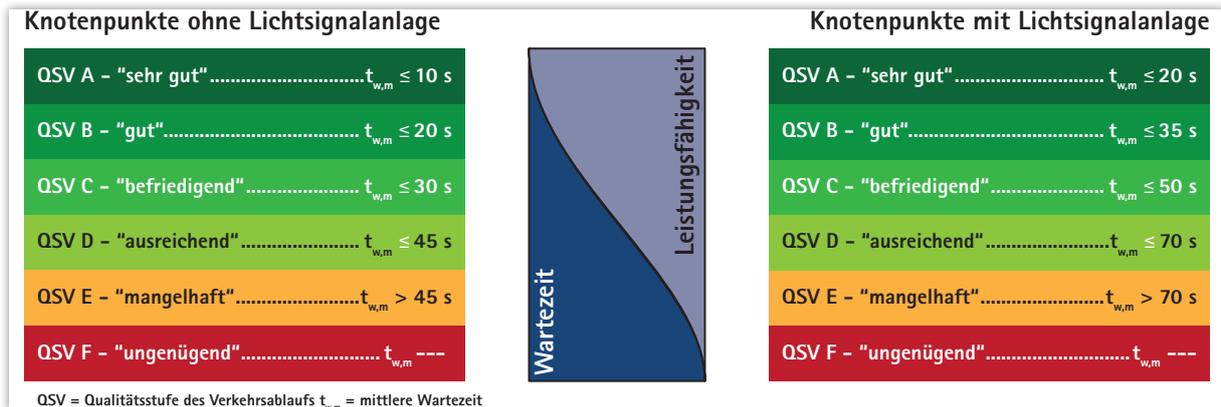


Abbildung 4-1 Darstellung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gemäß HBS ($t_{w,m}$ - mittlere Wartezeit)

Grenze des Verfahrens

Es ist zu beachten, dass im HBS-Verfahren von einem stationären Verkehrszustand ausgegangen wird, wobei »Spitzen« innerhalb der Bemessungsstunde berücksichtigt werden. So stellen die mittleren Wartezeiten Näherungswerte dar, sodass im realen Verkehrsablauf Abweichungen vom errechneten Wert möglich bzw. Schwankungen zu berücksichtigen sind. Für eine (realitätsnahe) Beurteilung des dynamischen Verkehrsgeschehens, vor allem bei aufeinander folgenden Knotenpunkten, und der zu erwartenden Verkehrsqualität (und insbesondere deren Einfluss untereinander sowie der Einfluss von Interaktionen zwischen Verkehrsteilnehmern) wird nach dem HBS eine mikroskopische Verkehrssimulation empfohlen.

4.2 Beurteilung der zukünftigen Verkehrsqualität – Planfall

Im Planfall werden die Auswirkungen auf den Verkehrsablauf des zusätzlichen Verkehrsaufkommens der geplanten Wohnbauflächen auf Basis des bestehenden Verkehrsaufkommens untersucht. Bei Betrachtung der Leistungsfähigkeit beider Knotenpunkte kann im Planfall eine insgesamt sehr gute Qualität im Verkehrsablauf (QSV A) festgestellt werden. Es bestehen demzufolge ausreichend Kapazitätsreserven. Die Abbildung 4-2 stellt diesen Sachverhalt grafisch dar.

Auf eine Darstellung des Verkehrsablaufs im Bestand wird aufgrund des guten Verkehrsablaufs im Planfall verzichtet – demzufolge sind auch im Bestand Verkehrsqualitäten mit der Qualitätsstufe A (QSV A) gegeben. Die konkreten Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung für die Knotenpunkte 1 und 2 lassen sich der Anlage 4 sowie der Anlage 6 entnehmen.

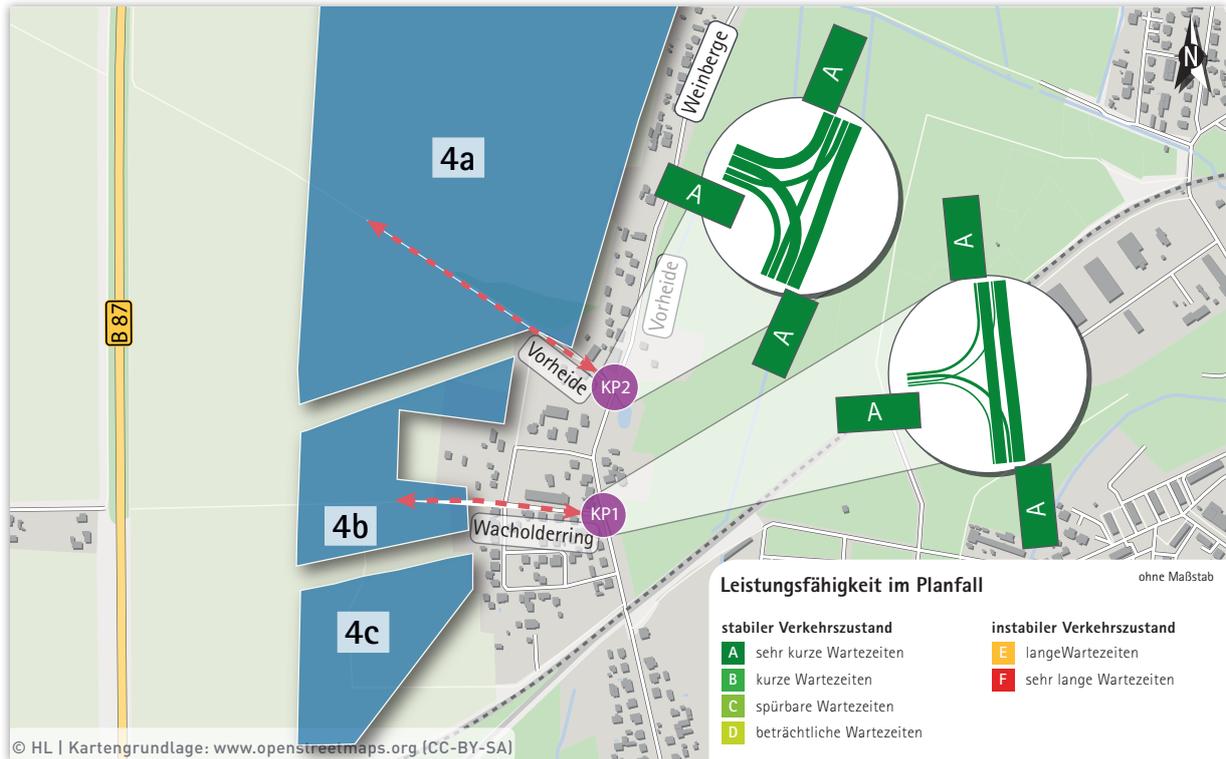


Abbildung 4-2 HBS-Bewertung (KP 1 und KP 2) im Planfall

5 Verkehrsplanerische Hinweise

Zur verkehrlichen Erschließung des in drei Plangebiete eingeteilten Gesamtvorhabens müssen unterschiedliche Randbedingungen im Rahmen der zukünftigen Genehmigungsplanung beachtet werden:

- Die Einteilung in drei Plangebiete wird aufgrund von einzuhaltenden Hochspannungsleitungen vorgenommen – hierbei dürfen zwar keine Gebäude innerhalb der Sicherheitsbereiche geplant werden, allerdings können, unter Einhaltung notwendiger Abstände, Erschließungsstraßen unter den Leitungen geführt werden.
- Der Anschluss an das Straßennetz sollte über bestehende Erschließungen erfolgen – die Anknüpfungspunkte sind in Kapitel 2.3 dargestellt.
- Zur Sicherstellung von Rettungswegen sollten mindestens zwei Zufahrten im Zuge der Erschließungsstraße eingeplant werden. Dabei kann eine Zufahrt auch als reine Havariezufahrt mittels Polleranlagen ausgelegt werden.
- Es besteht die Möglichkeit, die Erschließung sowohl über eine Einbahnstraßenregelung, als auch über einen Zweirichtungsverkehr zu gewährleisten.
- Verkehrsberuhigung sollte essenzieller Bestandteil der Straßenplanung sein, da es sich um ein reines Wohngebiet handelt – eine Anordnung eines "Verkehrsberuhigten Bereichs" oder einer "Tempo-30-Zone" ist zu prüfen.
- Zudem empfehlen wir, den bestehenden Straßenzug Vorheide – Weinberge perspektivisch auf die von der RAST empfohlene Mindestbreite von 5,50 m auszubauen sowie einen einseitigen Gehweg von 2,50 m anzulegen, sofern es die vorhandenen Straßenraumbreiten zulassen. Diese Empfehlung gilt unabhängig des neuen Wohnbauvorhabens und dient der Beseitigung der bereits im Bestand vorhandenen Defizite.

Auf Grundlage der oben genannten Kriterien werden folgend Möglichkeiten zur Lage und Führung von Erschließungsstraßen durch das geplante Wohngebiet skizzenhaft aufgezeigt.

Erschließung des Plangebiets 4a

Zur Erschließung des Plangebiets 4a wird eine zweigeteilte Ringführung vorgeschlagen. Hierbei erfolgt eine Aufteilung in eine südliche und eine nördliche Straße, wobei die nördliche Ringstraße in Abhängigkeit der zukünftigen Grundstücksanordnung auch geteilt werden kann. Aufgrund der Ausdehnung des Gebiets und der damit einhergehenden längeren Fahrstrecken bei einem Einrichtungsverkehr sollte ein Zweirichtungsverkehr umgesetzt werden. Am südlichen Ring

kann ein Einrichtungsverkehr zur Minimierung des Straßenquerschnitts geplant werden. Für den Havariefall sowie zur Verkürzung der Fahrwege zur Straße Weinberge ist es sinnvoll, eine zweite Zufahrt am nördlichen Rand des Plangebiets zu schaffen. Der Verkehrsablauf an der zweiten Einmündung kann als leistungsfähig eingestuft werden, da die Leistungsfähigkeit bereits am südlichen Einbindepunkt zur Straße Vorheide nachgewiesen wurde. Zudem kann mit einer Aufteilung des Verkehrs innerhalb des Plangebiets gerechnet werden, was letztlich zu geringeren Verkehrsstärken in der Spitzenstunde an den Knotenpunkten führt. Abbildung 5-1 zeigt eine mögliche Erschließung des Plangebiets.



Abbildung 5-1 Mögliche Erschließung des Plangebiets 4a

Erschließung des Plangebiets 4b+4c

Eine Erschließung der Plangebiete 4b und 4c kann über eine Ringverbindung im Zweirichtungsverkehr erfolgen. Dabei wird vorgeschlagen, einerseits den Hauptanschluss an das Plangebiet über den Wacholderring zu führen, andererseits eine Direktverbindung zum Straßennetz des Plangebiets 4a zu gewährleisten, was zur Havariesicherheit dient. Aufgrund der Ausdehnung und Lage der nordöstlichen Dreiecksfläche kann eine Stichstraßenverbindung zur Erschließung der geplanten Grundstücke sinnvoll sein. In Abbildung 5-2 ist eine mögliche Erschließung dargestellt.

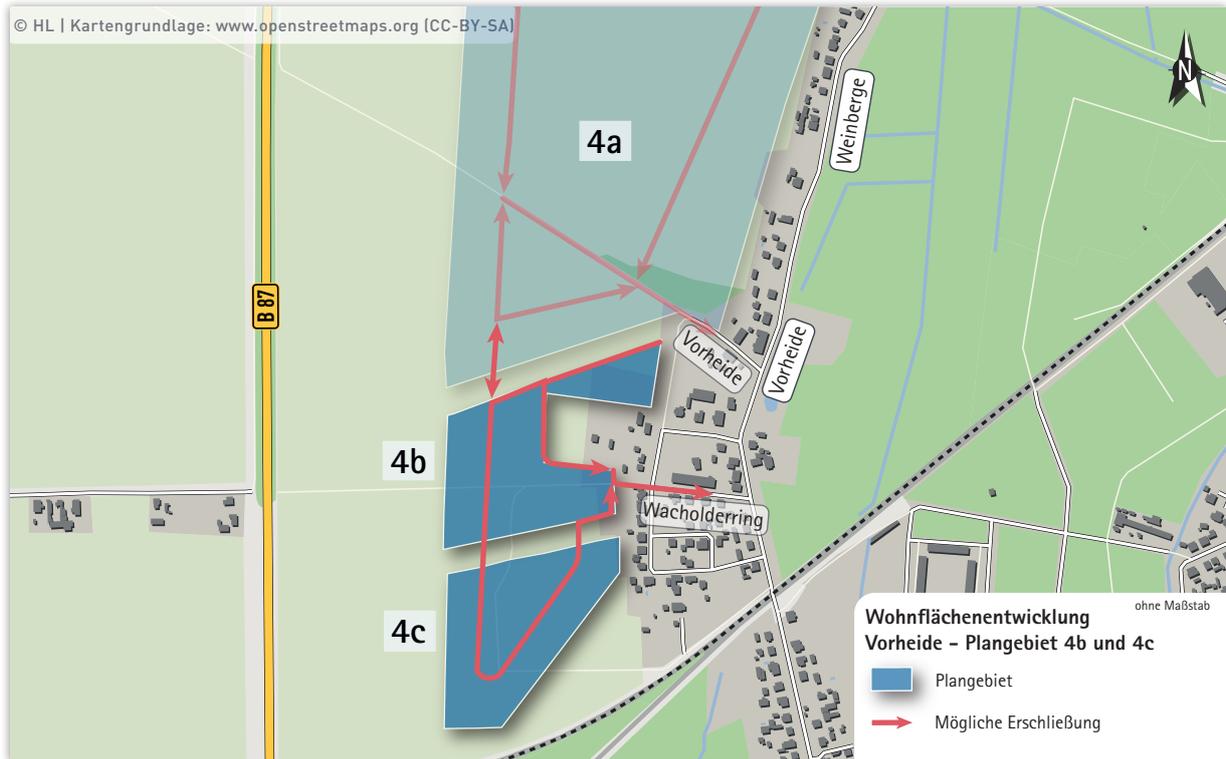


Abbildung 5-2 Mögliche Erschließung des Plangebiets 4b und 4c

6 Zusammenfassung

Westlich des Stadtgebiets Beeskow sollen auf einem ca. 24 ha großen Areal, aufgeteilt in zwei Plangebiete (4a und 4b + 4c), circa 240 Grundstücke für Einfamilienhäuser entstehen. Im Zuge der vorliegenden verkehrsplanerischen Einschätzung wurden Möglichkeiten zur Erschließung der Plangebiete sowie deren Anschluss an das bestehende Straßennetz erarbeitet und Leistungsfähigkeiten des zukünftigen Verkehrs bewertet.

In Hinblick auf die Planung der neuen Wohngebiete wurde hierfür eine verkehrstechnische Untersuchung erarbeitet. Dabei wurden für die Knotenpunkte Vorheide / Wacholderring sowie Vorheide / Erschließungsstraße Vorheide eine Leistungsfähigkeitsbetrachtung zur Prüfung der angedachten Erschließung durchgeführt.

Grundlage für die vorliegende verkehrsplanerische Einschätzung war die am 12.03.2020 durchgeführte Verkehrszählung (Querschnittszählung) auf Höhe der bestehenden Wohnsiedlung Vorheide. Als nächster Schritt wurde eine verkehrsplanerische Abschätzung der Verkehrsverteilung für den Bestand vorgenommen. Zur Abschätzung des zukünftigen Verkehrsaufkommens der neuen Vorhabengebiete wurde das zusätzliche Verkehrsaufkommen ermittelt. Bei vollständiger Entwicklung der Vorhabengebiete ist mit einem zusätzlichen Verkehrsaufkommen von 1.400 Kfz-Fahrten/24h - davon 1.240 Kfz-Fahrten/24h aus dem Plangebiet 4a und 160 Kfz-Fahrten/24h aus dem Plangebiet 4b / 4c - zu rechnen.

Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung ergab, dass ein stabiler und leistungsfähiger Verkehrsablauf im Bestand gewährleistet werden kann. Bei Betrachtung des Planfalls (bestehender Verkehr mit zusätzlichem Verkehr aus den Plangebieten) wurde festgestellt, dass sich bei beiden untersuchten Knotenpunkten sehr gute Verkehrsqualitäten in der Spitzenstunde einstellen und somit keine verkehrlichen Einschränkungen entstehen bzw. Anpassungen notwendig werden.

Unabhängig davon empfehlen wir, den bestehenden Straßenzug Vorheide - Weinberge perspektivisch auf die von der RASt empfohlene Mindestbreite von 5,50 m auszubauen sowie einen einseitigen Gehweg von 2,50 m anzulegen, sofern es die vorhandenen Straßenraumbreiten zulassen. Diese Empfehlung dient der Beseitigung der bereits im Bestand vorhandenen Defizite und ist nicht dem erhöhten Verkehrsaufkommen geschuldet.

Eine Erschließung der Plangebiete lässt sich über ein Ringsystem mit zwei Anschlüssen zum bestehenden Verkehrsnetz bewerkstelligen. Dies gewährleistet letztlich kurze Erschließungswege und Havariesicherheit.

Anlagen

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Verkehrsaufkommensermittlung geplantes Wohngebiet 4a	24
Anlage 1-1	Verkehrsaufkommensermittlung geplantes Wohngebiet 4a - tageszeitliche Verteilung	25
Anlage 1-2	Verkehrsaufkommensermittlung geplantes Wohngebiet 4a - tageszeitliche grafische Verteilung.....	26
Anlage 2	Verkehrsaufkommensermittlung geplantes Wohngebiet 4b - 4c	27
Anlage 2-1	Verkehrsaufkommensermittlung geplantes Wohngebiet 4b und 4c - tageszeitliche Verteilung	28
Anlage 2-2	Verkehrsaufkommensermittlung geplantes Wohngebiet 4b und 4c - tageszeitliche grafische Verteilung	29
Anlage 3	Strombelastungsplan Knotenpunkt 1 (Wohngebiet 4b und 4c)	30
Anlage 4	Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt 1 (Wohngebiet 4b und 4c).....	31
Anlage 5	Strombelastungsplan Knotenpunkt 2 (Wohngebiet 4a).....	32
Anlage 6	Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt 2 (Wohngebiet 4a).....	33

Anlage 1 Verkehrsaufkommensermittlung | geplantes Wohngebiet 4a

Aufkommensermittlung | Wohngebiet 4a

1 Objektdaten			
Bezeichnung	Wohngebiet 4a		
Wohneinheit	214	WE	

2 Bewohnerverkehr				[Gerundete Werte]
Bewohner pro Wohneinheit	3,50	Bewohner pro Wohneinheit		
Anzahl der Bewohner	750	Bewohner		
Wege pro Bewohner	3,30	Wege/Bewohner		
MIV-Anteil	0,60	Kfz-Fahrten/Weg		
Besetzungsgrad	1,30	(Bewohner pro Kfz)		
Anzahl an Bewohnerfahrten	1.144	Kfz-Fahrten		
Effekte im Kundenverkehr			(neu) erzeugter Verkehr	
Verbundeffekt	-	%	→	1.144 Kfz-Fahrten
davon im bestehenden Verkehr bereits vorhanden				
Mitnahmeeffekt	-	%	→	0 Kfz-Fahrten

3 Besucherverkehr				[Gerundete Werte]
Besucher pro Bewohner	0,10	Besucher pro Bewohner		
Anzahl der Besucher	76	Besucher		
Wege pro Besucher	2,00	Wege/Besucher		
MIV-Anteil	0,70	Kfz-Fahrten/Weg		
Besetzungsgrad	1,30	Besucher/Kfz		
Anzahl der Besucherfahrten	82	Kfz-Fahrten		

4 Wirtschaftsverkehr				[Gerundete Werte]
Fahrten (pauschal)	14,00	Kfz-Fahrten		
Anzahl der Wirtschaftsfahrten	14	Kfz-Fahrten		

5 Gesamtverkehrsaufkommen				[Gerundete Werte]
Bewohnerverkehr	1.144	Kfz-Fahrten / Tag	}	1.240 Kfz-Fahrten / Tag
Besucherverkehr	82	Kfz-Fahrten / Tag		
Wirtschaftsverkehr	14	Kfz-Fahrten / Tag		

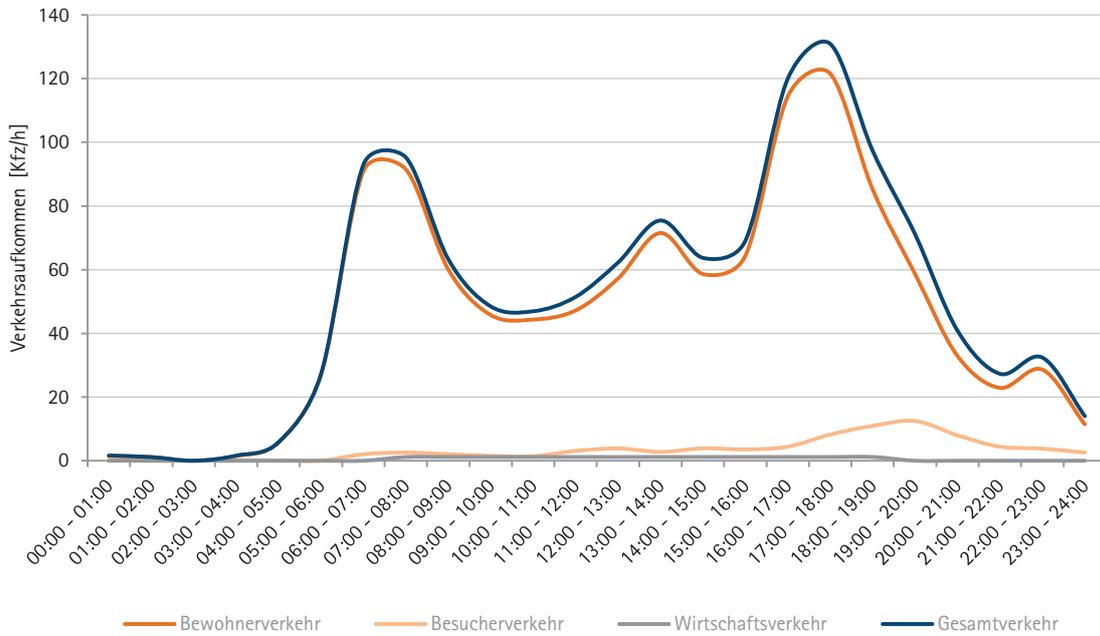
Anlage 1-1 Verkehrsaufkommensermittlung | geplantes Wohngebiet 4a - tageszeitliche Verteilung

Tageszeitliche Verteilung | Wohngebiet 4a

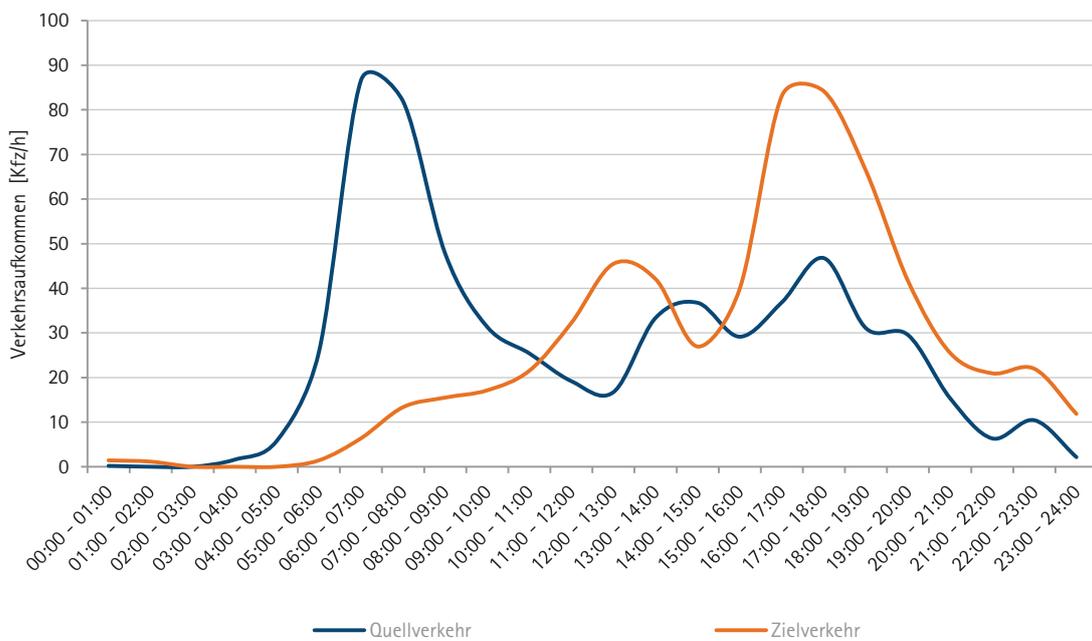
Tageszeit	Bewohnerverkehr			Besucherverkehr			Wirtschaftsverkehr			Gesamtverkehr		
	QV	ZV	Summe	QV	ZV	Summe	QV	ZV	Summe	QV	ZV	Summe
00:00 - 01:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
01:00 - 02:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
02:00 - 03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00 - 04:00	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2
04:00 - 05:00	6	0	6	0	0	0	0	0	0	6	0	6
05:00 - 06:00	26	1	27	0	0	0	0	0	0	26	1	27
06:00 - 07:00	86	5	91	1	1	2	0	0	0	87	6	93
07:00 - 08:00	80	11	92	1	1	3	1	1	1	82	13	95
08:00 - 09:00	46	14	60	1	1	2	1	1	1	48	15	63
09:00 - 10:00	30	16	46	1	1	2	1	1	1	31	17	48
10:00 - 11:00	24	20	44	1	1	1	1	1	1	25	22	47
11:00 - 12:00	17	30	47	1	2	3	1	1	1	19	32	51
12:00 - 13:00	14	43	57	2	2	4	1	1	1	17	45	62
13:00 - 14:00	31	40	72	1	1	3	1	1	1	33	42	75
14:00 - 15:00	34	24	59	2	2	4	1	1	1	37	27	64
15:00 - 16:00	27	37	64	1	2	4	1	1	1	29	40	69
16:00 - 17:00	34	80	114	2	2	4	1	1	1	37	83	120
17:00 - 18:00	43	79	122	3	5	8	1	1	1	47	84	131
18:00 - 19:00	26	59	85	5	6	11	1	1	1	31	66	97
19:00 - 20:00	24	34	59	5	7	12	0	0	0	30	42	71
20:00 - 21:00	11	21	33	4	4	8	0	0	0	15	26	41
21:00 - 22:00	3	20	23	3	1	4	0	0	0	6	21	27
22:00 - 23:00	7	21	29	3	1	4	0	0	0	10	22	32
23:00 - 24:00	0	11	11	2	0	3	0	0	0	2	12	14
Summe	572	572	1.144	41	41	82	7	7	14	620	620	1.240

Anlage 1-2 Verkehrsaufkommensermittlung | geplantes Wohngebiet 4a - tageszeitliche grafische Verteilung

Tageszeitliche Verteilung | Wohngebiet 4a



Tageszeitliche Verteilung des Quell- und Zielverkehrs | Wohngebiet 4a



Anlage 2 Verkehrsaufkommensermittlung | geplantes Wohngebiet 4b - 4c

Aufkommensermittlung | Wohngebiet 4b und 4c

1 Objektdaten			
Bezeichnung	Wohngebiet 4b und 4c		
Wohneinheit	26	WE	

2 Bewohnerverkehr				[Gerundete Werte]
Bewohner pro Wohneinheit	3,50	Bewohner pro Wohneinheit		
Anzahl der Bewohner	92	Bewohner		
Wege pro Bewohner	3,30	Wege/Bewohner		
MIV-Anteil	0,60	Kfz-Fahrten/Weg		
Besetzungsgrad	1,30	(Bewohner pro Kfz)		
Anzahl an Bewohnerfahrten	142	Kfz-Fahrten		
Effekte im Kundenverkehr		(neu) erzeugter Verkehr		
Verbundeffekt	- %	→	142 Kfz-Fahrten	
davon im bestehenden Verkehr bereits vorhanden				
Mitnahmeeffekt	- %	→	0 Kfz-Fahrten	

3 Besucherverkehr				[Gerundete Werte]
Besucher pro Bewohner	0,10	Besucher pro Bewohner		
Anzahl der Besucher	10	Besucher		
Wege pro Besucher	2,00	Wege/Besucher		
MIV-Anteil	0,70	Kfz-Fahrten/Weg		
Besetzungsgrad	1,30	Besucher/Kfz		
Anzahl der Besucherfahrten	12	Kfz-Fahrten		

4 Wirtschaftsverkehr				[Gerundete Werte]
Fahrten (pauschal)	6,00	Kfz-Fahrten		
Anzahl der Wirtschaftsfahrten	6	Kfz-Fahrten		

5 Gesamtverkehrsaufkommen				[Gerundete Werte]
Bewohnerverkehr	142	Kfz-Fahrten / Tag	} 160 Kfz-Fahrten / Tag	
Besucherverkehr	12	Kfz-Fahrten / Tag		
Wirtschaftsverkehr	6	Kfz-Fahrten / Tag		

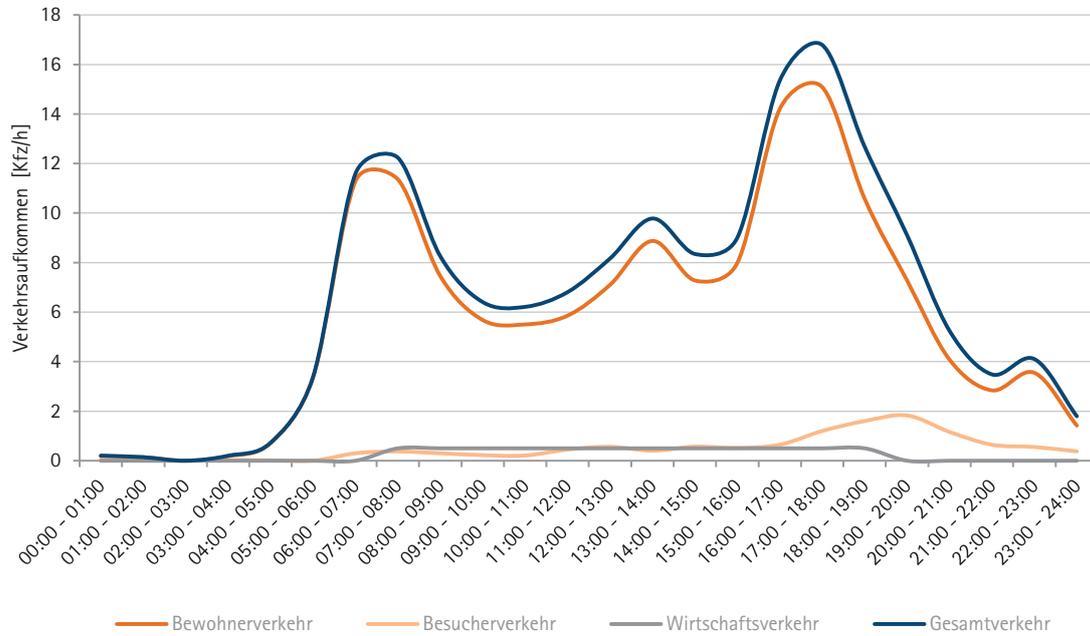
Anlage 2-1 Verkehrsaufkommensermittlung | geplantes Wohngebiet 4b und 4c - tageszeitliche Verteilung

Tageszeitliche Verteilung | Wohngebiet 4b und 4c

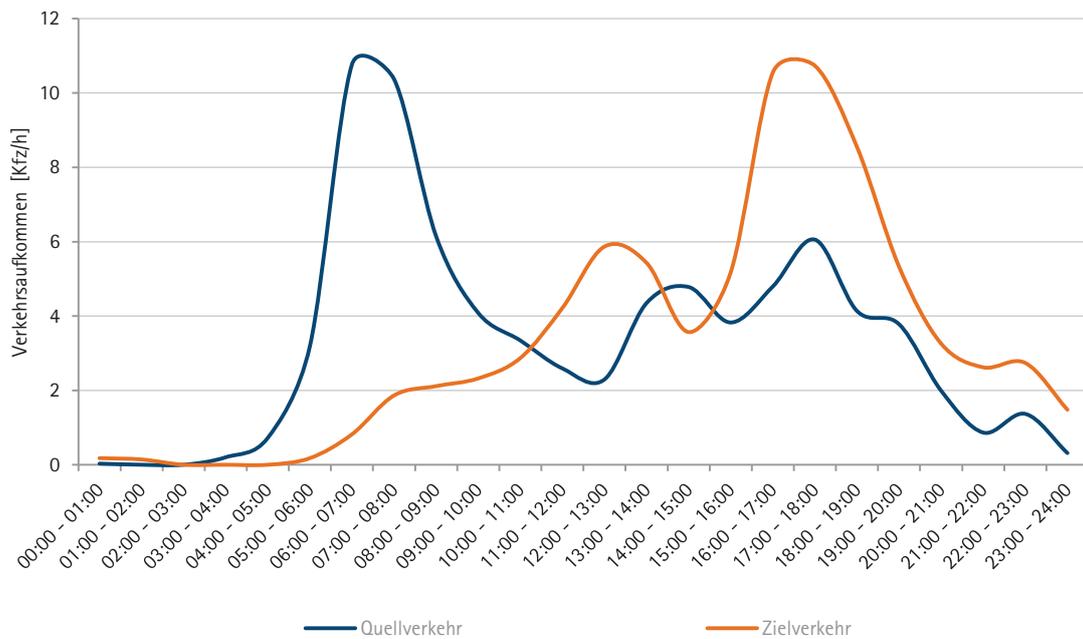
Tageszeit	Bewohnerverkehr			Besucherverkehr			Wirtschaftsverkehr			Gesamtverkehr		
	QV	ZV	Summe	QV	ZV	Summe	QV	ZV	Summe	QV	ZV	Summe
00:00 - 01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01:00 - 02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02:00 - 03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00 - 04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04:00 - 05:00	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
05:00 - 06:00	3	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	3
06:00 - 07:00	11	1	11	0	0	0	0	0	0	11	1	12
07:00 - 08:00	10	1	11	0	0	0	0	0	1	10	2	12
08:00 - 09:00	6	2	7	0	0	0	0	0	1	6	2	8
09:00 - 10:00	4	2	6	0	0	0	0	0	1	4	2	6
10:00 - 11:00	3	2	6	0	0	0	0	0	1	3	3	6
11:00 - 12:00	2	4	6	0	0	0	0	0	1	3	4	7
12:00 - 13:00	2	5	7	0	0	1	0	0	1	2	6	8
13:00 - 14:00	4	5	9	0	0	0	0	0	1	4	5	10
14:00 - 15:00	4	3	7	0	0	1	0	0	1	5	4	8
15:00 - 16:00	3	5	8	0	0	1	0	0	1	4	5	9
16:00 - 17:00	4	10	14	0	0	1	0	0	1	5	11	15
17:00 - 18:00	5	10	15	0	1	1	0	0	1	6	11	17
18:00 - 19:00	3	7	11	1	1	2	0	0	1	4	9	13
19:00 - 20:00	3	4	7	1	1	2	0	0	0	4	5	9
20:00 - 21:00	1	3	4	1	1	1	0	0	0	2	3	5
21:00 - 22:00	0	2	3	1	0	1	0	0	0	1	3	3
22:00 - 23:00	1	3	4	0	0	1	0	0	0	1	3	4
23:00 - 24:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Summe	71	71	142	6	6	12	3	3	6	80	80	160

Anlage 2-2 Verkehrsaufkommensermittlung | geplantes Wohngebiet 4b und 4c - tageszeitliche grafische Verteilung

Tageszeitliche Verteilung | Wohngebiet 4b und 4c

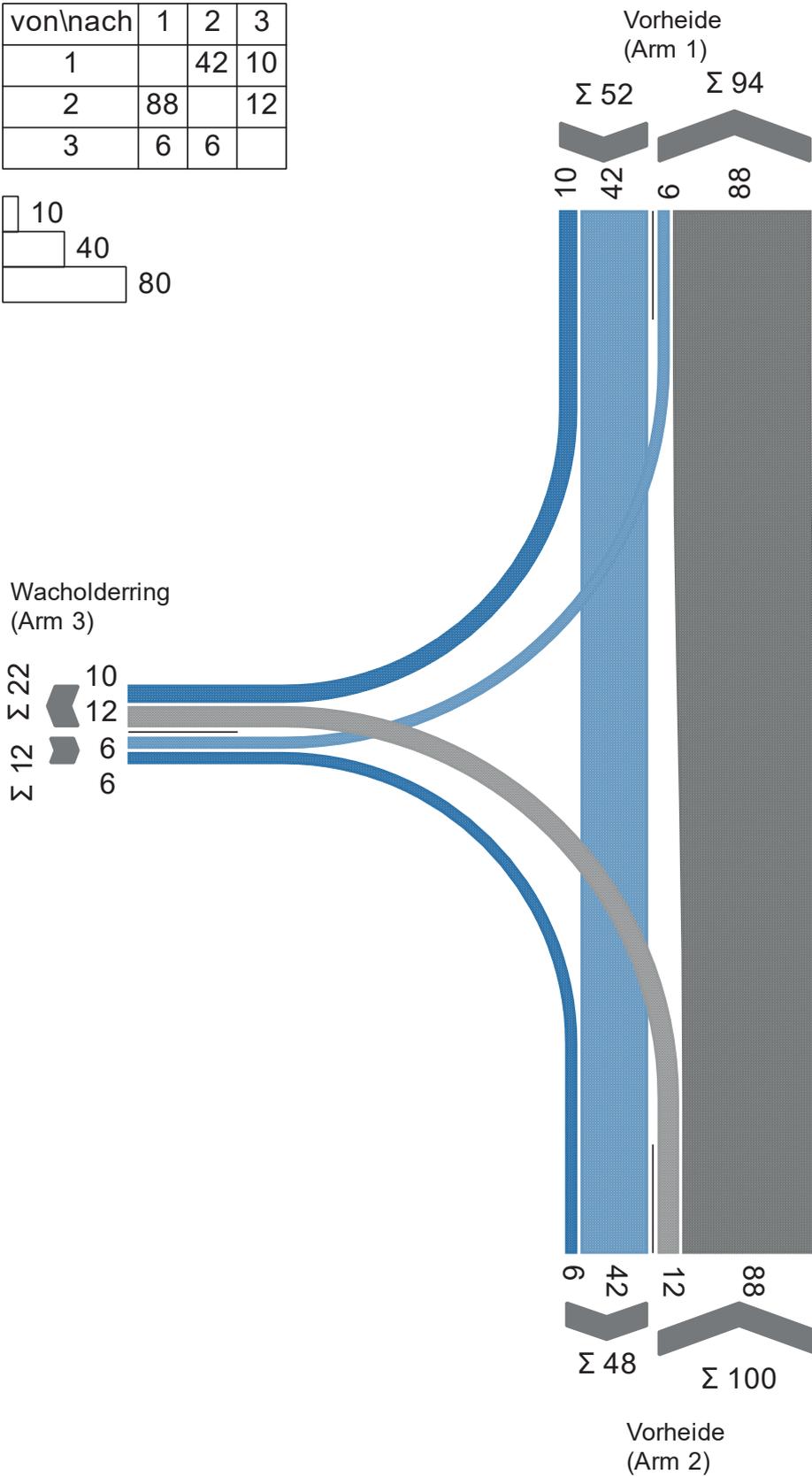
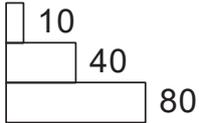


Tageszeitliche Verteilung des Quell- und Zielverkehrs | Wohngebiet 4b und 4c



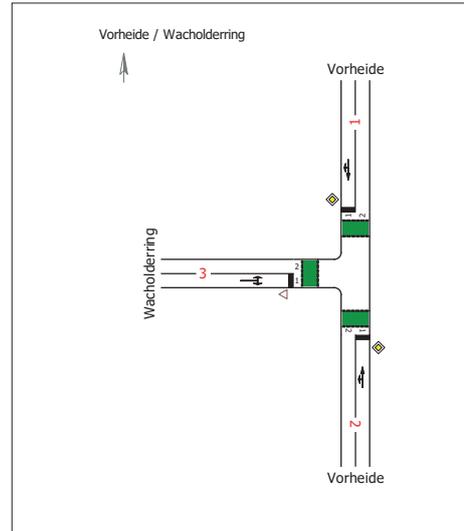
Anlage 3 Strombelastungsplan Knotenpunkt 1 (Wohngebiet 4b und 4c)

von\nach	1	2	3
1		42	10
2	88		12
3	6	6	



Anlage 4 Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt 1 (Wohngebiet 4b und 4c)

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



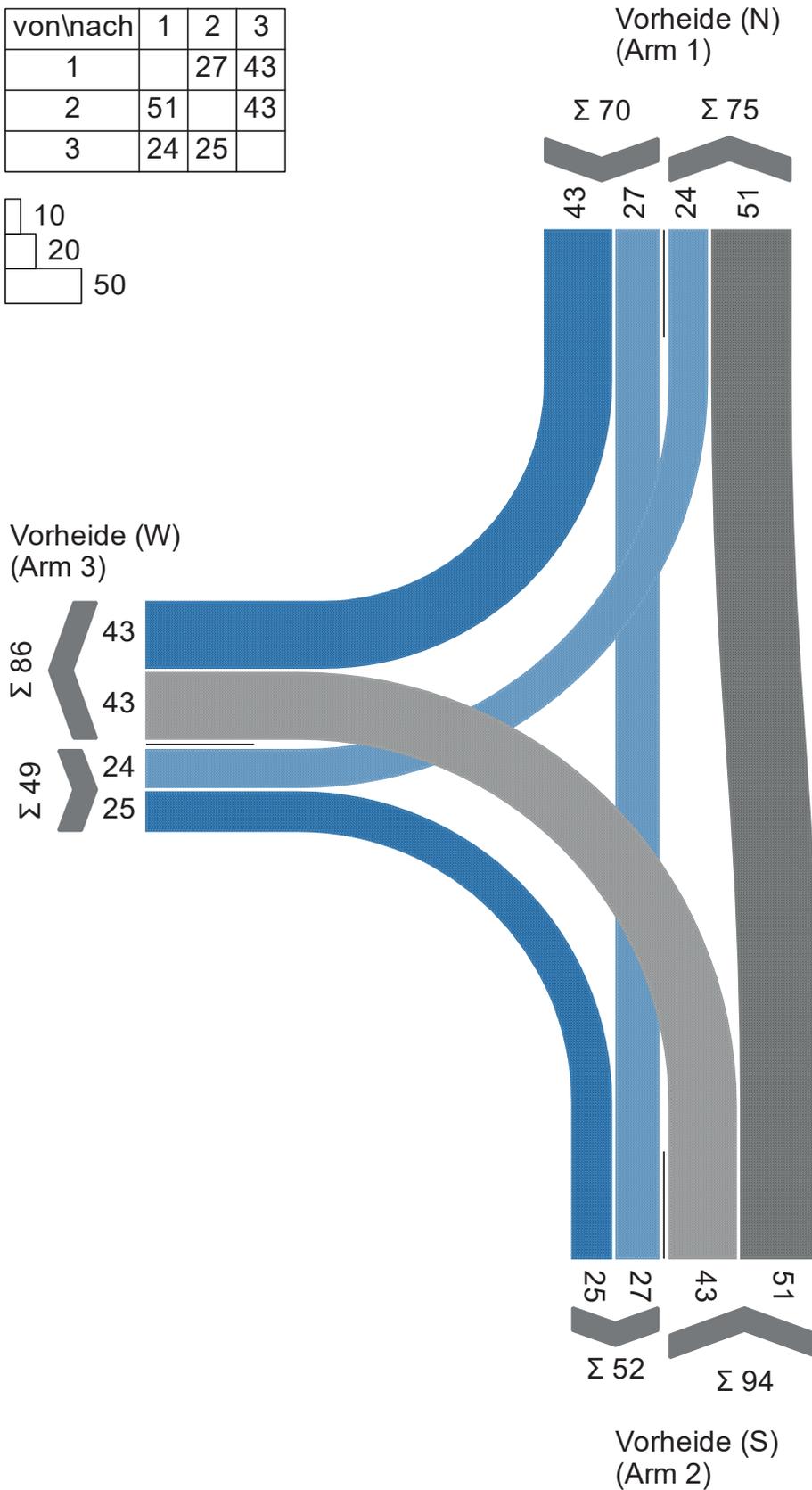
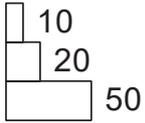
Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	A		Vorfahrtsstraße	2
				3
2	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
3	B		Vorfahrt gewähren!	4
				6

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q_{Fz} [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x_i [-]	R [Fz/h]	t_w [s]	QSV
1	A	1 → 2	2	42,0	46,0	1.800,0	1.636,5	0,026	1.594,5	2,3	A
		1 → 3	3	10,0	11,0	1.600,0	1.454,5	0,007	1.444,5	2,5	A
3	B	3 → 1	4	6,0	6,5	910,0	827,5	0,007	821,5	4,4	A
		3 → 2	6	6,0	6,5	1.133,0	1.030,0	0,006	1.024,0	3,5	A
2	C	2 → 3	7	12,0	13,0	1.212,0	1.102,0	0,011	1.090,0	3,3	A
		2 → 1	8	88,0	97,0	1.800,0	1.636,5	0,054	1.548,5	2,3	A
Mischströme											
3	B	-	4+6	12,0	13,0	1.000,0	923,5	0,013	911,5	4,0	A
2	C	-	7+8	100,0	110,0	1.800,0	1.636,5	0,061	1.536,5	2,3	A
Gesamt QSV											A

q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
 t_w : Mittlere Wartezeit

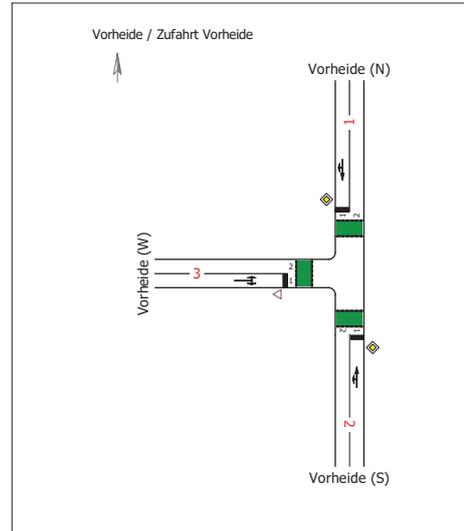
Anlage 5 Strombelastungsplan Knotenpunkt 2 (Wohngebiet 4a)

von\nach	1	2	3
1		27	43
2	51		43
3	24	25	



Anlage 6 Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt 2 (Wohngebiet 4a)

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



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

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q_{Fz} [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x_i [-]	R [Fz/h]	t_w [s]	QSV
1	A	1 → 2	2	27,0	29,5	1.800,0	1.636,5	0,016	1.609,5	2,2	A
		1 → 3	3	43,0	47,5	1.600,0	1.454,5	0,030	1.411,5	2,5	A
3	B	3 → 1	4	24,0	26,5	888,5	807,5	0,030	783,5	4,6	A
		3 → 2	6	25,0	27,5	1.131,0	1.028,0	0,024	1.003,0	3,6	A
2	C	2 → 3	7	43,0	47,5	1.187,0	1.079,0	0,040	1.036,0	3,5	A
		2 → 1	8	51,0	56,0	1.800,0	1.636,5	0,031	1.585,5	2,3	A
Mischströme											
3	B	-	4+6	49,0	54,0	1.000,0	907,5	0,054	858,5	4,2	A
2	C	-	7+8	94,0	103,5	1.800,0	1.635,0	0,058	1.541,0	2,3	A
Gesamt QSV											A

q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
 t_w : Mittlere Wartezeit