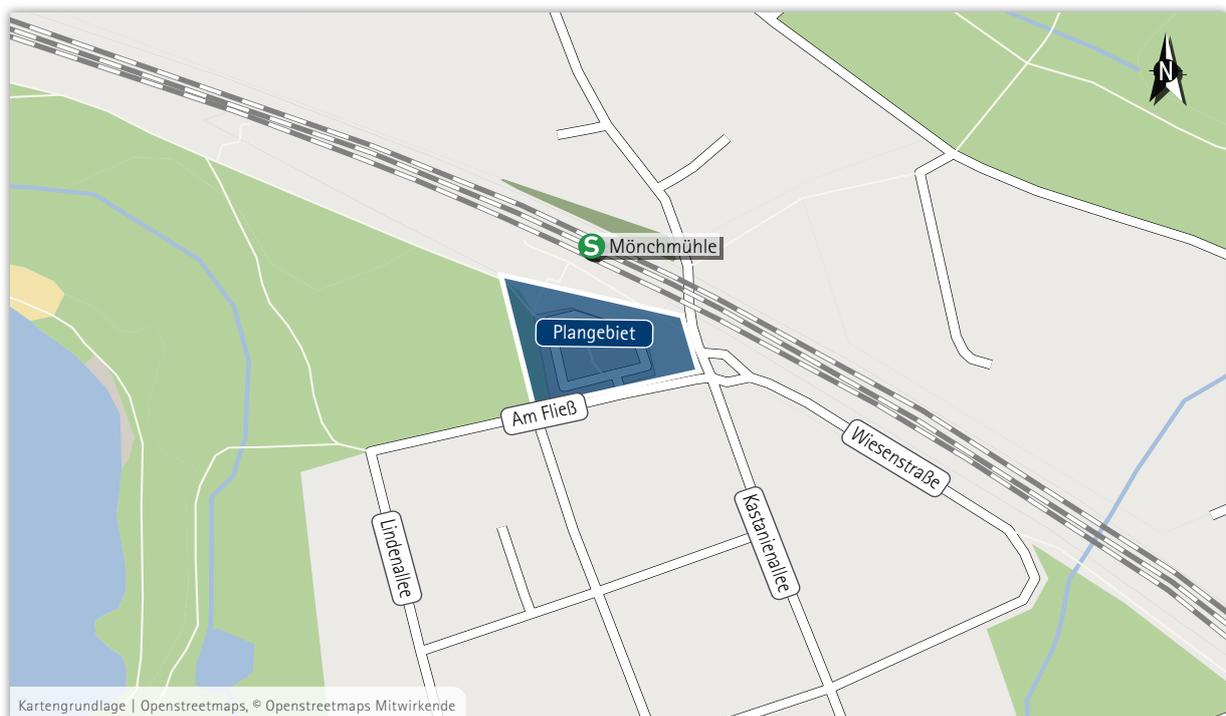




Verkehrstechnische Untersuchung

zum Neubau einer P+R-Anlage am S-Bahnhof
Mühlenbeck-Mönchmühle





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

IMPRESSUM

Titel..... **Verkehrstechnische Untersuchung**
zum Neubau einer P+R-Anlage am S-Bahnhof Mühlenbeck-Mönchmühle

Auftraggeber..... **Gemeinde Mühlenbecker Land**
Liebenwalder Straße 1
16567 Mühlenbecker Land

Bearbeitung..... **HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH**
Freiheit 6
13597 Berlin
www.hoffmann-leichter.de

Projektteam..... André Zimmermann (Projektmanager)
Hannes Pries
Erik Schuster

Ort | Datum..... Berlin | 31. Juli 2020

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	1
2	Analyse der bestehenden Verkehrssituation	3
2.1	Beschreibung des Plangebiets.....	3
2.2	Verkehrsinfrastruktur des Umweltverbunds.....	4
2.2.1	Erschließung für den Fuß- und Radverkehr	4
2.2.2	Erschließung durch den öffentlichen Personennahverkehr.....	4
2.3	Verkehrssituation im motorisierten Individualverkehr.....	5
2.3.1	Erschließung durch den motorisierten Individualverkehr	5
2.3.2	Ermittlung des bestehenden Verkehrsaufkommens.....	6
2.3.3	Durchschnittlicher (werk-)tägliches Verkehr.....	6
2.3.4	Verkehrsaufkommen in der Spitzenstunde (Analyse-Nullfall)	9
3	Ermittlung des zukünftigen Verkehrsaufkommens	12
3.1	Vorgehensweise zur Ermittlung des zukünftigen Verkehrsaufkommens	12
3.2	Zusätzlich erzeugtes Verkehrsaufkommen	13
3.2.1	Aufkommensermittlung für die geplante P+R-Anlage.....	13
3.2.2	Tageszeitliche Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens.....	13
3.2.3	Räumliche Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens.....	14
3.3	Zukünftiges Gesamtverkehrsaufkommen	16
3.4	Zusammenfassung.....	18
4	Leistungsfähigkeitsuntersuchung	19
4.1	Vorgehensweise zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit.....	19
4.2	Qualität des Verkehrsablaufs.....	20
4.2.1	Leistungsfähigkeit zur Spitzenstunde am Vormittag.....	20
4.2.2	Leistungsfähigkeit zur Spitzenstunde am Nachmittag.....	21
4.3	Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsuntersuchung	21
4.4	Ergänzende Hinweise.....	22
5	Zusammenfassung	23
	Anlagen	25

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2-1 rechnerisches Verkehrsaufkommen der Stellplatzanlage zu den Spitzenstunden im Analyse-Nullfall9

Tabelle 3-1 rechnerisches Verkehrsaufkommen der Stellplatzanlage zu den Spitzenstunden im Planfall14

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1 Lage des Plangebiets.....3

Abbildung 2-2 Vorfahrtsregelung am Knotenpunkt Kastanienallee / Am Fließ | Blickrichtung Osten5

Abbildung 2-3 Durchschnittliches werktägliches Verkehrsaufkommen im Bestand.....8

Abbildung 2-4 Verkehrsaufkommen | Spitzenstunde am Vormittag | Analyse-Nullfall10

Abbildung 2-5 Verkehrsaufkommen | Spitzenstunde am Nachmittag | Analyse-Nullfall10

Abbildung 3-1 Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens | Spitzenstunde am Vormittag15

Abbildung 3-2 Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens | Spitzenstunde am Nachmittag15

Abbildung 3-3 Zukünftiges Verkehrsaufkommen | Spitzenstunde am Vormittag | Prognose-Planfall.....17

Abbildung 3-4 Zukünftiges Verkehrsaufkommen | Spitzenstunde am Vormittag | Prognose-Planfall.....17

Abbildung 4-1 HBS-Bewertung | Spitzenstunde am Vormittag | Prognose-Planfall20

Abbildung 4-2 HBS-Bewertung | Spitzenstunde am Nachmittag | Prognose-Planfall21

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Mühlenbecker Land plant den Neubau einer P+R-Anlage am S-Bahnhof Mühlenbeck-Mönchmühle. Das Plangebiet mit einer Größe von ca. 0,6 ha grenzt im Westen an das FFH-Gebiet »Tegeler Fließtal«, im Norden an die Trasse der S-Bahnlinie S8, im Osten an die Kastanienallee und im Süden an die Straße Am Fließ sowie das Wohngebiet Mönchmühle. Die im Bestand vorhandenen 76 Pkw-Stellplätze und 97 Fahrradstellplätze sollen im Planfall auf 251 Pkw-Stellplätze und 450 Fahrradstellplätze erhöht werden. Die ursprünglich geplante weitere Aufstockung der Anlage auf 319 Pkw-Stellplätze konnte im Zuge einer Voruntersuchung aus Gründen des Schallschutzes ausgeschlossen werden. Die Anbindung ist für den Pkw-Verkehr über eine Ein- und Ausfahrt an der Straße Am Fließ geplant. Der Radverkehr wird an der Kastanienallee angebunden. Die planungsrechtliche Sicherung soll über die Aufstellung des Bebauungsplans GML Nr. 38 »Neubau P+R-Anlage am S-Bahnhof Mühlenbeck-Mönchmühle« erfolgen.

Im Rahmen der Planung ist eine verkehrstechnische Untersuchung durchzuführen. Ziel ist es, eine Aussage zur Erschließung des Plangebiets zu treffen und die Auswirkungen des erzeugten Verkehrsaufkommens auf das angrenzende Straßennetz abzuschätzen. Zudem werden die Eingangsdaten für die darauf aufbauende schalltechnische Untersuchung ermittelt. Die Verkehrsuntersuchung gliedert sich in drei aufeinander aufbauende Bearbeitungsschritte:

Im ersten Schritt erfolgt eine Analyse der bestehenden Verkehrssituation (Analyse-Nullfall). Da zum Untersuchungszeitpunkt kurzfristig keine repräsentativen Verkehrserhebungen durchgeführt werden konnten, wurde das bestehende Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt Kastanienallee / Wiesenstraße - Am Fließ sowie an der Ein- und Ausfahrt zur Stellplatzanlage zur Spitzenstunde am Vormittag und am Nachmittag anhand vorhandener Datengrundlagen hergeleitet.

Im zweiten Schritt erfolgt die Ermittlung des zukünftigen Verkehrsaufkommens einschließlich der zeitlichen und räumlichen Verteilung des zusätzlichen Verkehrs. Die Vorgehensweise zur Ermittlung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens basiert auf den methodischen Ansätzen der »Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen«¹ und zielt darauf ab, das zukünftige Verkehrsaufkommen möglichst umfassend abzudecken, um qualitative Aussagen zum zukünftigen Verkehrsablauf sicher ableiten zu können. Die Datengrundlagen hierzu bilden u. a. die aktuellen Planunterlagen (Stand: 29.04.2020, LEITPLAN GmbH), vorhandene Kennwerte vergleichbarer Nutzungen sowie eigene Erfahrungswerte. Zusätzlich werden Daten des Planungstools Ver_Bau (»Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung«²) genutzt. Anschließend wird die zeitliche und räumliche Verkehrsverteilung des zusätzlichen Quell- und

1 FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESSEN (FGSV | Hrsg.): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen | Ausgabe 2006 | Köln, 2006.

2 BÜRO DR. DIETMAR BOSSERHOFF: Planungstool Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung | Gustavsburg, 2019.

Zielverkehrs vorgenommen. Hierbei werden auch Annahmen zur Verlagerung des bestehenden P+R-Verkehrs aus dem Umfeld des S-Bahnhofs zur neuen P+R-Anlage getroffen.

Durch die Überlagerung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens mit dem des Bestands sowie mit dem Aufkommen im Prognosefall (Prognose-Nullfall, Abschätzung unter Berücksichtigung der Verkehrsprognose 2030 des Landes Brandenburg) wird das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen für den Analyse- und den Prognose-Planfall bestimmt. Hierbei wird der »maßgebende Fall«, d. h. der Fall, in dem das Verkehrsaufkommen die wahrscheinlich größte Belastung annehmen wird, ermittelt.³ Daraus werden die Bemessungsverkehrsstärken der Spitzenstunde für die anschließende Leistungsfähigkeitsbetrachtung abgeleitet.

Auf diesen Erkenntnissen aufbauend wird die zu erwartende Leistungsfähigkeit des o. g. Knotenpunkts sowie der zukünftigen Ein- und Ausfahrt für die Erschließung des Plangebiets berechnet. Die ermittelte Verkehrsqualität für die bestehende und die zukünftige Verkehrssituation wird bewertet und anschließend miteinander verglichen. Ziel ist es, zu prüfen, ob unter Berücksichtigung des zusätzlich erzeugten Verkehrs ein stabiler Verkehrsablauf und eine leistungsfähige Erschließung des Plangebiets gewährleistet werden kann. Im Falle maßgeblicher Einschränkungen, werden im Anschluss dementsprechend Empfehlungen bzw. Lösungsansätze zur Verbesserung der Verkehrsabwicklung abgeleitet.

³ Im Allgemeinen sind vier Fälle zu betrachten: Analyse-Nullfall (Bestand ohne Vorhaben), Analyse-Planfall (Bestand mit Vorhaben), Prognose-Nullfall (Prognose ohne Vorhaben) und Prognose-Planfall (Prognose mit Vorhaben).

2 Analyse der bestehenden Verkehrssituation

Im folgenden Kapitel werden die räumliche Lage sowie die derzeitige Erschließung des Plangebiets beschrieben und die aktuelle verkehrliche Situation (Analyse-Zustand) dargestellt.

2.1 Beschreibung des Plangebiets

Das Plangebiet befindet sich in der Gemeinde Mühlenbecker Land, unweit der nördlichen Landesgrenze von Berlin. Das Plangebiet mit einer Größe von ca. 0,6 ha grenzt im Westen an das FFH-Gebiet »Tegeler Fließtal«, im Norden an die Trasse der S-Bahnlinie S8, im Osten an die Kastanienallee und im Süden an die Straße Am Fließ mit dem Wohngebiet Mönchmühle. Das Umfeld ist insbesondere durch Wohnbebauung geprägt.

Die folgende Abbildung 2-1 gibt einen Überblick zur Lage und zum Umfeld des Plangebiets im bestehenden Straßennetz.

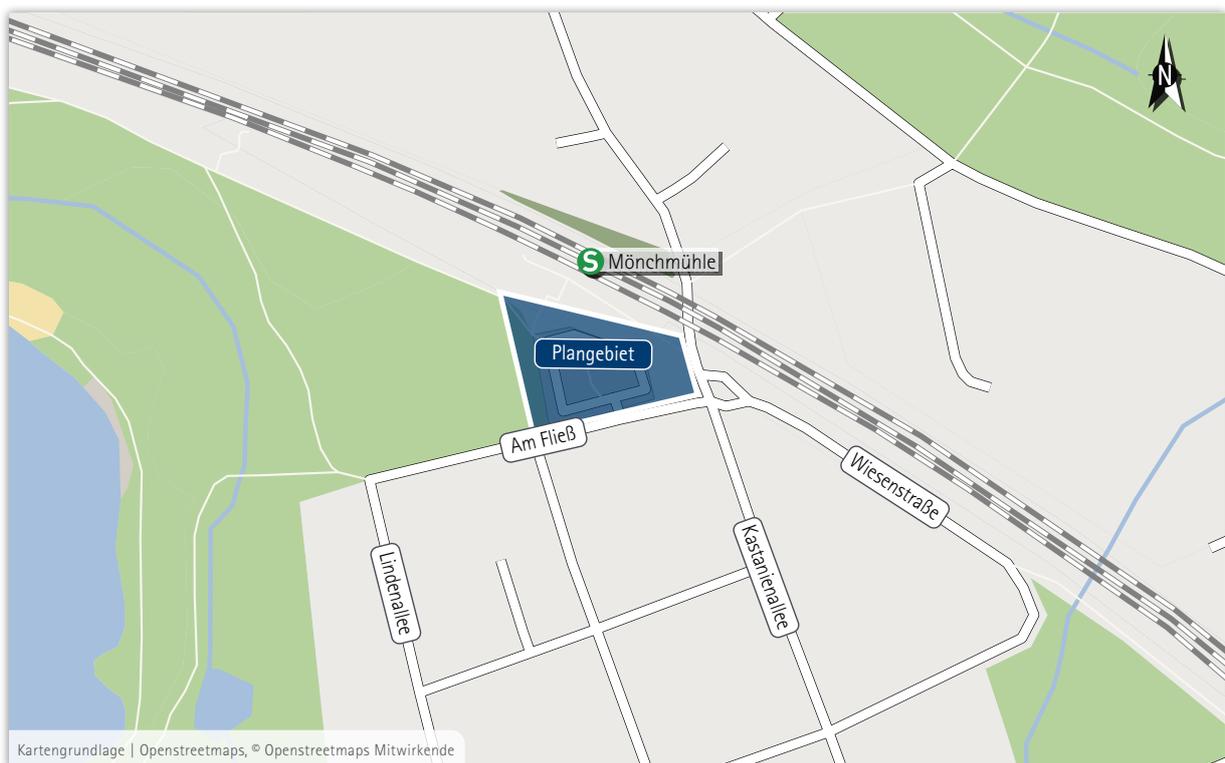


Abbildung 2-1 Lage des Plangebiets

2.2 Verkehrsinfrastruktur des Umweltverbunds

Unter dem Verkehr im Umweltverbund werden der Fuß- und Radverkehr sowie der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) zusammengefasst. Die P+R-Anlage ist vorrangig auf Nutzer im motorisierten Individualverkehr ausgelegt, jedoch zieht auch die verknüpfte B+R-Anlage entsprechende Nutzer im nichtmotorisierten Verkehr an. Die Anlagen dienen dabei dem Übergang der Verkehrsteilnehmer zum öffentlichen Personennahverkehr. Zur Vervollständigung der Übersicht zur bestehenden Verkehrssituation werden nachfolgend die wesentlichen Merkmale des Umweltverbunds aufgeführt.

2.2.1 Erschließung für den Fuß- und Radverkehr

Die Erschließung des Plangebiets durch den Fuß- und Radverkehr erfolgt über die vorhandenen Verkehrsanlagen. Die derzeit 97 Fahrradbügel werden im Planfall mit Herstellung der B+R-Anlage auf 450 Fahrradstellplätze aufgestockt. Die Führung des Radverkehrs zum Plangebiet erfolgt mit dem Kfz-Verkehr auf der Fahrbahn. Für den Fußverkehr ist die Anlage über einen einseitigen Gehweg entlang der Kastanienallee erreichbar. Von der Kastanienallee führt eine Rampe zum Bahnsteig des Haltepunktes. Im Nordwesten der P+R-Anlage besteht zudem der Zugang zum und vom S-Bahnhof über eine Treppe.

2.2.2 Erschließung durch den öffentlichen Personennahverkehr

Die Bewertung der Erschließung des Plangebiets durch den ÖPNV erfolgt gemäß den allgemein angestrebten Erschließungsstandards. Die Gemeinde gilt gemäß ihrer Einwohnerzahl als Unterzentrum. Für Haltestellen im Busverkehr sind demnach Einzugsradien von 400 m und im Schienenpersonenverkehr von 600 m als Zielwert anzunehmen.⁴ Für beide Verkehrsmittel wird das Zielkriterium mit einer Haltestellenentfernung zur P+R-Anlage von rund 50 m erfüllt. Dabei ist das Plangebiet durch die Buslinie 806 im ÖPNV erschlossen, welche tagsüber im 20- bis 30-Minutentakt zwischen Zühlsdorf und Hermsdorf verkehrt. Im S-Bahnnetz verkehrt die Linie S8 am Bahnhof Mühlenbeck-Mönchmühle tagsüber im 20-Minutentakt zwischen Birkenwerder und Berlin-Grünau.

⁴ FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (FGSV | Hrsg.): Empfehlungen für Planung und Betrieb des öffentlichen Personennahverkehrs | Köln, 2010.

2.3 Verkehrssituation im motorisierten Individualverkehr

2.3.1 Erschließung durch den motorisierten Individualverkehr

Die großräumige Erschließung des Plangebiets erfolgt über die östlich angrenzende Kastanienallee. Entsprechend der Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN)⁵ handelt es sich bei der Kastanienallee um eine Erschließungsstraße mit Sammelfunktion für die umliegenden Wohngebiete. Sie führt im weiteren Verlauf nach Norden über die Liebenwalder Straße zur Anschlussstelle Mühlenbeck des nördlichen Berliner Rings der Bundesautobahn A10. In Fahrtrichtung Süden kann über die Mühlenbecker Straße die Bundesstraße 96a erreicht werden. Die Ein- und Ausfahrt zur P+R-Anlage wird künftig wie bereits im Bestand über die Einmündung an der Straße Am Fließ erfolgen. Das Plangebiet befindet sich innerhalb einer Tempo-30-Zone (Z 274). Dabei ist die Kastanienallee gegenüber Am Fließ mittels Verkehrszeichen 301 vorfahrtsberechtigt. Für die Ein- und Ausfahrt zur P+R-Anlage erfolgt keine Verkehrsregelung mittels Beschilderung. Im verkehrsrechtlichen Sinne ist sie als Einmündung mit Wartepflicht gegenüber der Verkehrsteilnehmer auf Am Fließ zu verstehen. Die Straße Am Fließ sowie die Wiesenstraße können aufgrund ihrer Charakteristik gemäß den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt)⁶ als Wohnwege deklariert werden und sind durch geringe Querschnittsbreiten mit geringen Verkehrsstärken gekennzeichnet.



Abbildung 2-2 Vorfahrtsregelung am Knotenpunkt Kastanienallee / Am Fließ | Blickrichtung Osten

5 FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESSEN (FGSV | Hrsg.): Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN) | S. 15 - Tab. 5 | Köln, 2008.

6 FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESSEN (FGSV | Hrsg.): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt) | S. 36 | Köln, 2007.

2.3.2 Ermittlung des bestehenden Verkehrsaufkommens

Für die Beurteilung der bestehenden Verkehrssituation wird im Allgemeinen auf aktuelle Verkehrszählungen zurückgegriffen. Da im Bearbeitungszeitraum keine repräsentativen Verkehrserhebungen durchgeführt werden konnten, wurde das Verkehrsaufkommen entlang der Kastanienallee aus vorliegenden Zählungen an einem Nachbarknoten abgeleitet. So wurde am Donnerstag den 22.08.2019 am Knotenpunkt Mühlenbecker Straße / Schillerstraße - In den Ruthen im Zeitraum von 06:00 - 10:00 Uhr und von 15:00 - 19:00 Uhr das Verkehrsaufkommen getrennt nach Pkw, Lkw (> 3,5 t) und Bussen erfasst. Die Schillerstraße geht dabei im weiteren Verlauf nach Osten in die Kastanienallee über und behält dabei die überwiegende Sammelfunktion für die umliegenden Wohngebiete. Für die Untersuchung wird angenommen, dass das Verkehrsaufkommen der Kastanienallee weitestgehend dem der Schillerstraße entspricht. Aufgrund der Struktur des Straßennetzes (Pendelverkehrs von und nach Berlin) ist für die Schillerstraße sogar ein leicht höheres Verkehrsaufkommen zu erwarten, sodass der Ansatz eine Abschätzung zur sicheren Seite darstellt. Mit Hilfe der Erhebungsdaten werden auch Rückschlüsse auf die tageszeitliche und räumliche Verkehrsverteilung im Bestand gezogen. Die Ergebnisse der Zählung sind in Anlage 1 tabellarisch und grafisch dargestellt. Das Verkehrsaufkommen der bestehenden P+R-Anlage wird auf Grundlage vorliegender Werte aus der Fachliteratur abgeschätzt.

2.3.3 Durchschnittlicher (werk-)tägliches Verkehr

Vorgehensweise zur Hochrechnung des durchschnittlichen Verkehrsaufkommens

Die Ermittlung des durchschnittlichen (werk-)täglichen Verkehrs (DTV_w) erfolgt in Anlehnung an das Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitmessungen auf Hauptverkehrsstraßen.^{7,8} Dabei wird das gezählte Verkehrsaufkommen der maßgebenden Stundengruppe zugeordnet und anhand von typischen Tagesganglinien für den entsprechenden Zähltag auf den 24-Stunden-Wert hochgerechnet. Die maßgebende Stundengruppe setzt sich aus dem ermittelten Verkehrsaufkommen des Zählzeitraums von 06:00 bis 10:00 Uhr und von 15:00 bis 19:00 Uhr zusammen. Anschließend wird mithilfe von Faktoren, die unter anderem die Lage des Zählstandorts und den Zählzeitraum im Jahr berücksichtigen, das durchschnittliche Verkehrsaufkommen ermittelt. Der durchschnittliche werktägliche Verkehr wird im Weiteren mittels eines weiteren Faktors bestimmt, der das im Allgemeinen höhere Verkehrsaufkommen an Werktagen berücksichtigt. Das Vorgehen wird zunächst getrennt für die Fahrzeuggruppen Pkw, Lkw und Krad sowie Lkw und Busse (Schwerverkehr) durchgeführt und anschließend zum DTV_w zusammengefasst.

7 Für die Hochrechnung wird eine Stundengruppe von mindestens 8 Stunden eines Tages benötigt.

8 BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR BAU UND STADTENTWICKLUNG (HRSG.): Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitmessungen auf Hauptverkehrsstraßen | Bonn, 2008.

Hochrechnungsergebnisse

Gemäß der oben beschriebenen Ableitung aus der Verkehrserhebung an der Schillerstraße ergibt sich entlang der Kastanienallee ein durchschnittlich werktägliches Verkehrsaufkommen (DTV_w) von rund 2.600 Kfz-Fahrten je 24 Stunden. Der Schwerverkehrsanteil (SV-Anteil) beträgt dabei 6 % und entspricht damit in etwa dem typischen Schwerverkehrsanteil von Gemeindestraßen. Der hierbei berücksichtigte Hochrechnungsfaktor zur Ermittlung des DTV_w der Verkehrserhebung beträgt für den Kfz-Verkehr 1,83 und für den Schwerverkehr 1,91.⁹ Die detaillierte Hochrechnung des DTV_w für die Kastanienallee ist der Anlage 2 zu entnehmen.

Aufgrund der äußerst geringen Siedlungsdichte (ca. 10–15 Einfamilienhäuser) in der Straße Am Fließ wird das durchschnittlich werktägliche Verkehrsaufkommen westlich der Einmündung zur P+R-Anlage überschlägig auf maximal 100 Kfz-Fahrten am Tag abgeschätzt. Basierend auf Vergleichsuntersuchungen in Wohngebieten liegt der Schwerverkehrsanteil auf Wohnstraßen in der Regel zwischen 1 % und 3 %. Für eine Abschätzung zur sicheren Seite werden hier pauschal 5 % Schwerverkehrsanteil angesetzt.

Für den Straßenabschnitt östlich der Ein- und Ausfahrt der P+R-Anlage muss zunächst das Verkehrsaufkommen der mittels der gängigen Planungshilfen^{10,11} zur Dimensionierung solcher Anlagen bestimmt werden. Die bestehende Stellplatzanlage mit 76 Pkw-Stellplätzen ist nach Aussagen der Gemeinde und der Anlieger unter Normalbedingungen vollständig ausgelastet und führt darüber hinaus zu ruhendem Verkehr im öffentlichen Straßenland auch außerhalb dafür zulässiger Bereiche. Unter diesem Gesichtspunkt kann zur Ermittlung des bestehenden Verkehrsaufkommens durch die Stellplatzanlage die in der Literatur angegebene maximale Wechselfrequenz von 2,6 Kfz je Stellplatz – und damit respektiv 5,2 Kfz-Fahrten je Stellplatz – angesetzt werden. Den Ansatz bestätigt auch die Ermittlung des Verkehrsaufkommens in Anlehnung an die Parkplatzlärmstudie¹². Dort sind für gebührenfreie P+R-Anlagen mit vergleichbarer Lage zur nächsten Großstadt im Zeitbereich von 06:00 bis 22:00 Uhr 0,3 Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde und im Zeitbereich von 22:00 bis 06:00 Uhr 0,06 Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde angegeben.¹³ Für die bestehende Anlage ergibt sich demnach rechnerisch das folgende Verkehrsaufkommen je 24 Stunden:

9 BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR BAU UND STADTENTWICKLUNG (HRSG.): Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitzählungen auf Hauptverkehrsstraßen | Bonn, 2008

10 BÜRO DR. DIETMAR BOSSERHOFF: Planungstool Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung | Gustavsburg, 2019 | Datei: S_Nutzer je Platz.docx; S_P+R-Anlage.docx | Spannweiten: [0,9 - 2,6] Pkw je Stellplatz und Tag.

11 HESSISCHES LANDESAMT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (HSW | HRSG.): Leitfaden zur Bedarfsermittlung und Planung von P+R- / B+R-Anlagen | Wiesbaden, 2001 | Spannweite: [2,0 - 2,4] Pkw je Stellplatz und Tag.

12 BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (HRSG.): Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage | Augsburg, 2007 | 5,28 Kfz-Fahrten je Stellplatz.

13 BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (HRSG.): Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage | Augsburg, 2007 | Tabelle 33.

- tags: 76 Stellplätze x 0,3 Fahrten/Stellplatz und Stunde x 16 Stunden
= 365 Kfz-Fahrten
- nachts: 76 Stellplätze x 0,06 Fahrten/Stellplatz und Stunde x 8 Stunden
= 37 Kfz-Fahrten
- gesamt: 365 Kfz-Fahrten + 37 Kfz-Fahrten
= 402 Kfz-Fahrten

Im Straßenabschnitt östlich der Einmündung zur P+R-Anlage sind mit Überlagerung des westlichen Wohnverkehrs damit rund 500 Kfz-Fahrten am Tag im Analyse-Nullfall anzusetzen.¹⁴ Die nachfolgende Abbildung 2-3 stellt das durchschnittlich werktägliche Verkehrsaufkommen einschließlich des darin enthaltenen Schwerverkehrsanteile entlang der relevanten Straßenabschnitte des Plangebiets dar.



Abbildung 2-3 Durchschnittliches werktägliches Verkehrsaufkommen im Bestand

Gemäß Stichprobenerhebungen im ruhenden Verkehr auf der Stellplatzanlage und im umliegenden Straßenland durch Gruppe Planwerk im Februar 2020 wurde ein Stellplatzbedarf von bis zu 222 Kfz ermittelt. Das theoretische Fahrtenaufkommen durch die bestehende Stellplatzanlage kann demnach ggf. höher ausfallen als es das Ermittlungsverfahren unterstellt, weil darin Parksuchverkehre der Bestandssituation nicht berücksichtigt werden können.

¹⁴ Hinweis: das allgemeine Hochrechnungsverfahren kann auf Wohn- und Nebenstraßen nicht angewendet werden. Der maßgebende Teil des Verkehrsaufkommens wird hierbei durch die Stellplatzanlage generiert. Die Summation der Tageswerte ist dabei als hinreichend genaue Abbildung des Verkehrsaufkommens eines durchschnittlichen Werktages anzusehen.

2.3.4 Verkehrsaufkommen in der Spitzenstunde (Analyse-Nullfall)

Im Hinblick auf die spätere Leistungsfähigkeitsabschätzung ist die Ermittlung des Verkehrsaufkommens für den Zeitraum mit der höchsten Verkehrsbelastung (die sogenannte »Spitzenstunde«) erforderlich.

Die Auswertung der Erhebung an der Schillerstraße kommt zu dem Ergebnis, dass die Spitzenstunde entlang der Kastanienallee am Vormittag (»Frühspitze«) zwischen 07:00 und 08:00 Uhr und am Nachmittag zwischen 15:45 und 16:45 Uhr liegt. Für den Verkehr entlang der Kastanienallee werden am Knotenpunkt jeweils die Verkehrsbelastungen zu den Spitzenstunden aus der Verkehrserhebung angesetzt.

Zur Ermittlung der maßgebenden Belastungen, welche aus der Stellplatzanlage resultieren, wird das Aufkommen zur jeweiligen Spitzenstunde mittels der Richtwerte aus den Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs¹⁵ bestimmt. Dabei treten im Zielverkehr (zur Anlage hin) 0,45 Kfz-Fahrten je Stunde und Stellplatz und im Quellverkehr (von der Anlage weg) 0,5 Kfz-Fahrten je Stunde und Stellplatz auf. Allgemein ist zur Spitzenstunde am Vormittag nur ein geringes Aufkommen im Quellverkehr zu erwarten. Gleichbedeutend ist auch zur Spitzenstunde am Nachmittag der Anteil im Zielverkehr vergleichsweise gering. Mit der zeitgleichen Anwendung der in den Empfehlungen hinterlegten Faktoren je Spitzenstunde wird daher ein verkehrlich ungünstiger Fall betrachtet. Für den Analyse-Nullfall ergibt sich zu den Spitzenstunden demnach das in Tabelle 2-1 dargestellte Verkehrsaufkommen aus den bestehenden 76 Stellplätzen der Anlage:

Tabelle 2-1 rechnerisches Verkehrsaufkommen der Stellplatzanlage zu den Spitzenstunden im Analyse-Nullfall

Anzahl Stellplätze	Zielverkehr		Quellverkehr	
	Faktor [Kfz-Fahrten/h und Stellplatz]	absolut [Kfz-Fahrten/h]	Faktor [Kfz-Fahrten/h und Stellplatz]	absolut [Kfz-Fahrten/h]
76	0,45	34	0,50	38

Für den Anwohnerverkehr in der Wiesenstraße und der Straße Am Fließ werden aufgrund ihrer geringen Bedeutung am allgemeinen Verkehrsgeschehen des Untersuchungsraumes jeweils pauschal 10 Ausfahrten in der Spitzenstunde am Vormittag und 10 Einfahrten zur Spitzenstunde am Nachmittag angesetzt. Aus der stichprobenartigen Beobachtung des Verkehrsablaufs¹⁶ zu den Spitzenstunden am Knotenpunkt Kastanienallee / Am Fließ - Wiesenstraße in der Bestandssituation geht hervor, dass sich der Verkehr der Straße Am Fließ zu rund 75 % in Richtung Norden und zu rund 25 % in Richtung Süden verteilt.

¹⁵ FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR VERKEHRS- UND STRASSENWESEN (FGSV | HRSG.): Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (EAR 05) | Köln , 2005 | Anhang K; Nutzer von P+R-Anlagen; Zielverkehr: 0,45 Fahrten/h und Stellplatz; Quellverkehr: 0,50 Fahrten/h und Stellplatz..

¹⁶ Verkehrsbeobachtung vom Donnerstag den 23.04.2020

Unter Berücksichtigung der genannten Betrachtungsansätze ergeben sich die in Abbildung 2-4 dargestellte Verkehrsbelastung zur Spitzenstunde am Vormittag und die in Abbildung 2-5 dargestellten Verkehrsbelastungen zur Spitzenstunde am Nachmittag.

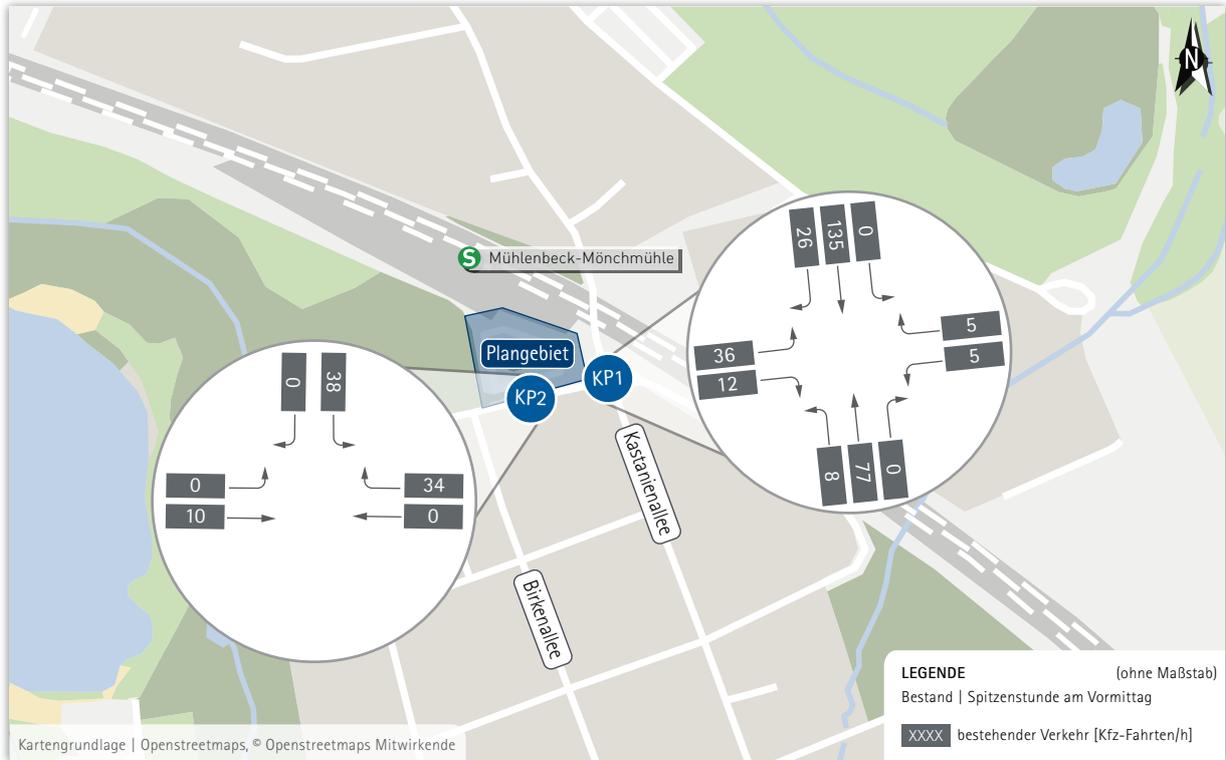


Abbildung 2-4 Verkehrsaufkommen | Spitzenstunde am Vormittag | Analyse-Nullfall

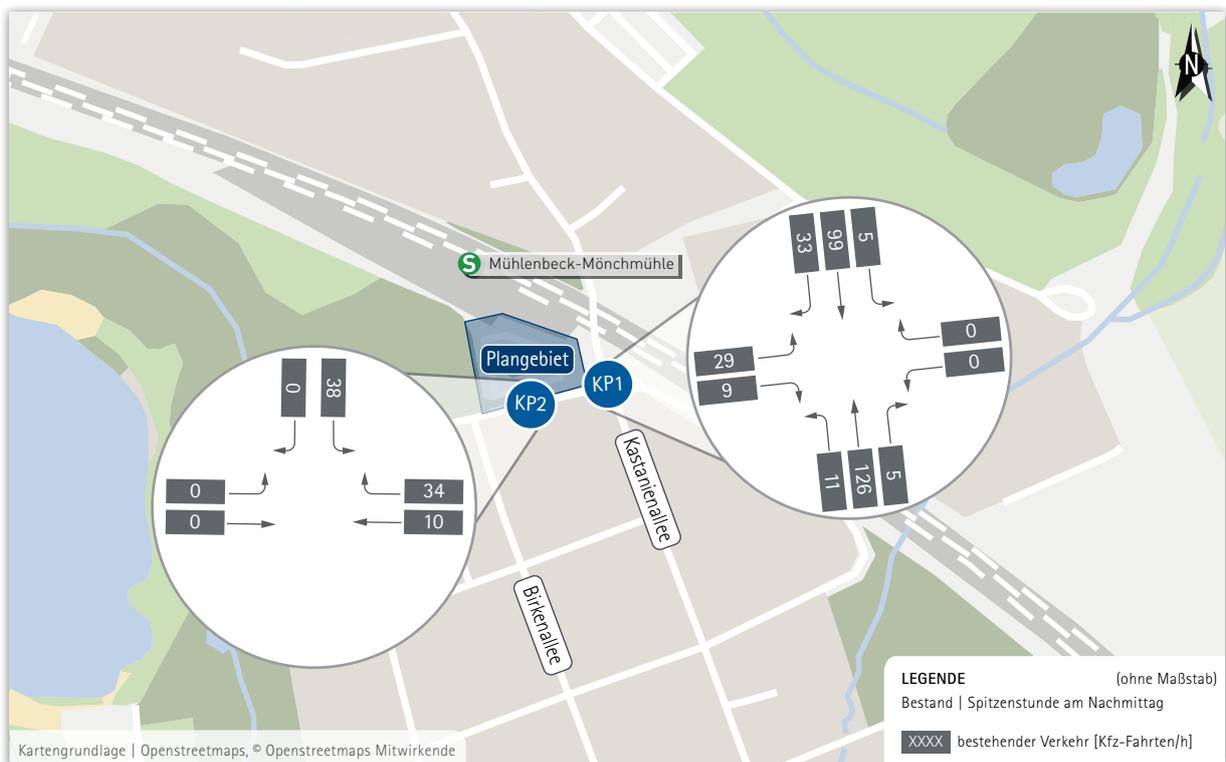


Abbildung 2-5 Verkehrsaufkommen | Spitzenstunde am Nachmittag | Analyse-Nullfall

Insgesamt ergeben sich zur Spitzenstunde am Vormittag 304 Kfz-Fahrten/h über alle Zufahrten des Knotenpunkts Kastanienallee / Am Fließ - Wiesenstraße. Für die Spitzenstunde am Nachmittag ergeben sich insgesamt 317 Kfz-Fahrten/h am o.g. Knotenpunkt.

Damit zeigt sich, dass der Kfz-Verkehr auf der übergeordneten Kastanienallee mit einem Anteil von rund 70 % den maßgebenden Verkehrsstrom am Knotenpunkt bildet.

3 Ermittlung des zukünftigen Verkehrsaufkommens

Im folgenden Kapitel wird die Ermittlung der zukünftigen Verkehrssituation (Planfall) erläutert. Es wird zunächst das durch das geplante Bauvorhaben zusätzlich erzeugte Verkehrsaufkommen abgeschätzt und sowohl tageszeitlich als auch räumlich verteilt. Anschließend wird der zusätzliche Verkehr mit dem bestehenden Verkehr und dem für das Jahr 2030 prognostizierten Verkehr überlagert. 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

Die Vorgehensweise zur Ermittlung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens basiert im Wesentlichen auf den methodischen Ansätzen der Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen¹⁷. Des Weiteren werden auch eigene Erfahrungswerte aus vergleichbaren Untersuchungen herangezogen. Zusätzlich werden Daten des Planungstools Ver_Bau (»Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung«¹⁸) genutzt.

Die Ermittlung der Verkehrsbelastung gliedert sich in drei Schritte:

Im ersten Schritt erfolgt eine Abschätzung des Verkehrsaufkommens entsprechend der geplanten Nutzungsfunktionen (Verkehrserzeugung). Mithilfe nutzungsspezifischer Parameter, wie beispielsweise der Anzahl der geplanten Stellplätze und der Wegehäufigkeit wird das Aufkommen für den Verkehr der Stellplatzanlage ermittelt.

Im zweiten Schritt erfolgt – anhand von Tagesganglinien – eine zeitabhängige Aufteilung der zuvor ermittelten Belastungswerte. Dabei werden die in der Bestandsanalyse ermittelten Spitzenstunden als maßgebend herangezogen, um für das geplante Vorhaben die Zeiträume mit dem höchsten Verkehrsaufkommen ableiten zu können.

Anschließend wird im dritten Schritt eine räumliche Verteilung des Verkehrs auf den umliegenden Straßenraum bzw. auf die Ein- und Ausfahrten aus dem Grundstück vorgenommen.

17 FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESSEN (FGSV | HRSG.); Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen | Köln , 2006.

18 BÜRO DR. DIETMAR BOSSERHOFF: Planungstool Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung | Gustavsburg , 2019.

3.2 Zusätzlich erzeugtes Verkehrsaufkommen

Gemäß der Baubeschreibung zum Bebauungsplan sollen mit Herstellung der neuen P+R-Anlage künftig 251 Pkw-Stellplätze in einem Parkhaus untergebracht werden. Nachfolgend wird daher das aus der künftigen Stellplatzanzahl rechnerisch resultierende Verkehrsaufkommen hergeleitet.

3.2.1 Aufkommensermittlung für die geplante P+R-Anlage

Analog zum Analyse-Nullfall ergibt sich für die geplante Anlage mit Anwendung der stündlichen Faktoren je Stellplatz gemäß der Parklärmstudie (vgl. Kapitel 2.3.3) rechnerisch das folgende Verkehrsaufkommen je 24 Stunden:

- tags: $251 \text{ Stellplätze} \times 0,3 \text{ Fahrten/Stellplatz und Stunde} \times 16 \text{ Stunden}$
= 1.205 Kfz-Fahrten
- nachts: $251 \text{ Stellplätze} \times 0,06 \text{ Fahrten/Stellplatz und Stunde} \times 8 \text{ Stunden}$
= 121 Kfz-Fahrten
- gesamt: $1.205 \text{ Kfz-Fahrten} + 121 \text{ Kfz-Fahrten}$
= 1.326 Kfz-Fahrten

Das Kfz-Aufkommen der Stellplatzanlage ist dabei überwiegend durch Nutzer im Berufsverkehr geprägt. In der Berechnung ist sowohl der Quellverkehr als auch der Zielverkehr der Anlage berücksichtigt. Über die Ermittlung des Verkehrsaufkommens hinaus werden Fahrten durch Hol- und Bringverkehr ohne ein Abstellen des Pkws nicht betrachtet, da hierbei keine Änderungen zwischen Bestand und Planfall zu erwarten sind.

Da die Flächen der bestehenden P+R-Anlage überplant werden, ergibt sich das zusätzliche Verkehrsaufkommen aus der Differenz des bestehenden Verkehrsaufkommens und des Verkehrsaufkommens aus der Planung. Die geplante P+R-Anlage erzeugt bei künftig 251 Stellplätzen zusätzlich folglich:

- $1.326 \text{ Kfz-Fahrten/ Tag} - 402 \text{ Kfz-Fahrten/ Tag}$
= 924 Kfz-Fahrten/ Tag.

3.2.2 Tageszeitliche Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens

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.

Die tageszeitliche Verkehrsverteilung der P+R-Anlage ist vor allem durch den Berufsalltag geprägt. Das heißt, dass am Vormittag (06:00 bis 10:00 Uhr) ein vergleichsweise hoher Zielverkehr auf die Anlage (Fahrt zur Arbeit) und am Nachmittag (15:00 bis 19:00 Uhr) ein hoher Quellverkehr von der Anlage (Fahrt nach Hause) existiert. In Anlehnung an die Ermittlung des Verkehrsaufkommens im Analyse-Nullfall (vgl. Kapitel 2.3.4), wird auch für den Planfall auf die Überlagerung der Spitzen im Quell- und Zielverkehr gemäß EAR zurückgegriffen und damit ein verkehrlich ungünstiger Fall betrachtet (Worst-Case-Annahme). Demnach ergibt sich für die geplante Anlage mit 251 Stellplätzen das in Tabelle 3-1 dargestellte Verkehrsaufkommen zu den Spitzenstunden:

Tabelle 3-1 rechnerisches Verkehrsaufkommen der Stellplatzanlage zu den Spitzenstunden im Planfall

Anzahl Stellplätze	Zielverkehr		Quellverkehr	
	Faktor [Kfz-Fahrten/h und Stellplatz]	absolut [Kfz-Fahrten/h]	Faktor [Kfz-Fahrten/h und Stellplatz]	absolut [Kfz-Fahrten/h]
251	0,45	113	0,50	126

3.2.3 Räumliche Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens

Die räumliche Verteilung des zusätzlich erzeugten Verkehrsaufkommens orientiert sich an den gewonnenen Erkenntnissen der Bestandsanalyse und der durch den AG vorgegebenen Variante der verkehrlichen Erschließung. So wird die geplante P+R-Anlage auch künftig über die Straße Am Fließ an das öffentliche Straßennetz angeschlossen. Für den motorisierten Individualverkehr ist das die einzige Erschließung der Anlage. Aus der Beobachtung des Verkehrsablaufs im Bestand geht hervor, dass die Nutzer der bestehenden Anlage – gemessen an den Spitzenstunden – zu 75 % über die nördliche Kastanienallee an- und abreisen, sowie 25 % über die südliche Kastanienallee. Mit der geplanten Erweiterung der Anlage wird dieser Ansatz der räumlichen Verteilung auch weiterhin verfolgt.

Für den Planfall mit 251 Stellplätzen ergibt sich unter Abzug des Verkehrs der bestehenden Stellplatzanlage folglich zur Spitzenstunde am Vormittag das in Abbildung 3-1 dargestellte zusätzliche Verkehrsaufkommen durch die P+R-Anlage. Die Abbildung 3-2 veranschaulicht das Verkehrsaufkommen zur zugehörigen Spitzenstunde am Nachmittag.

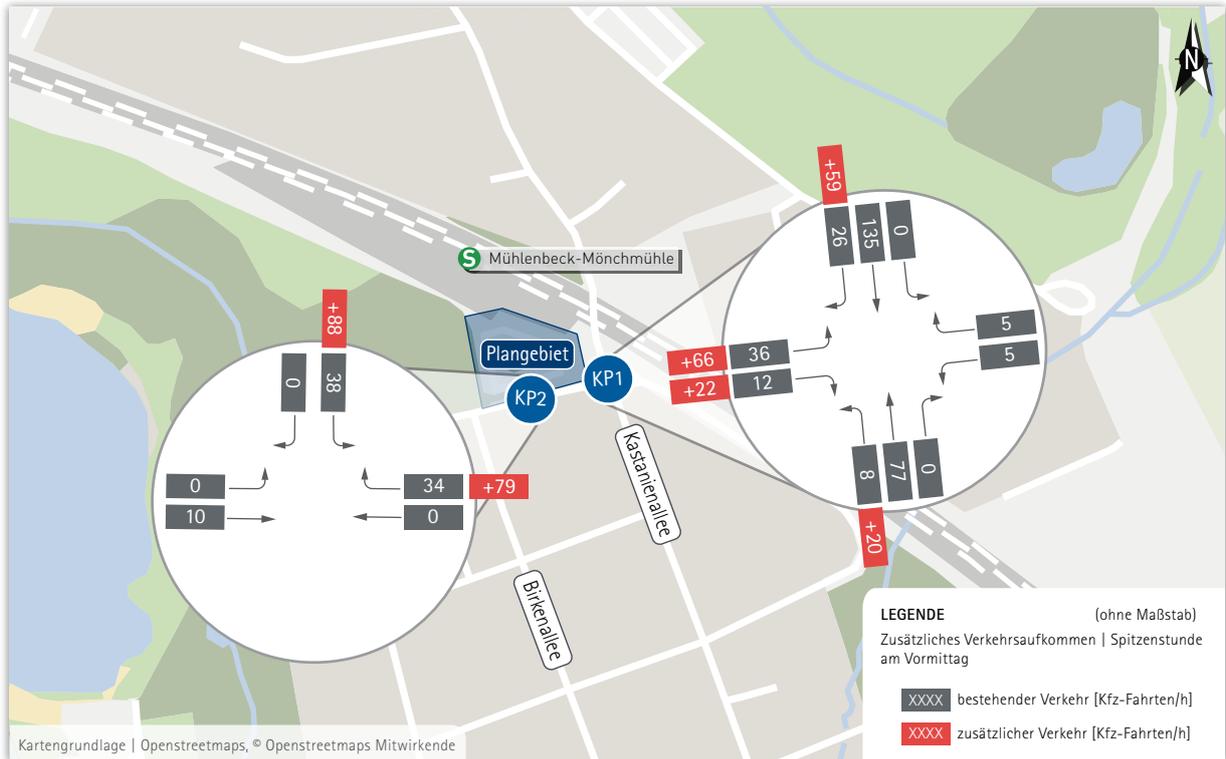


Abbildung 3-1 Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens | Spitzenstunde am Vormittag

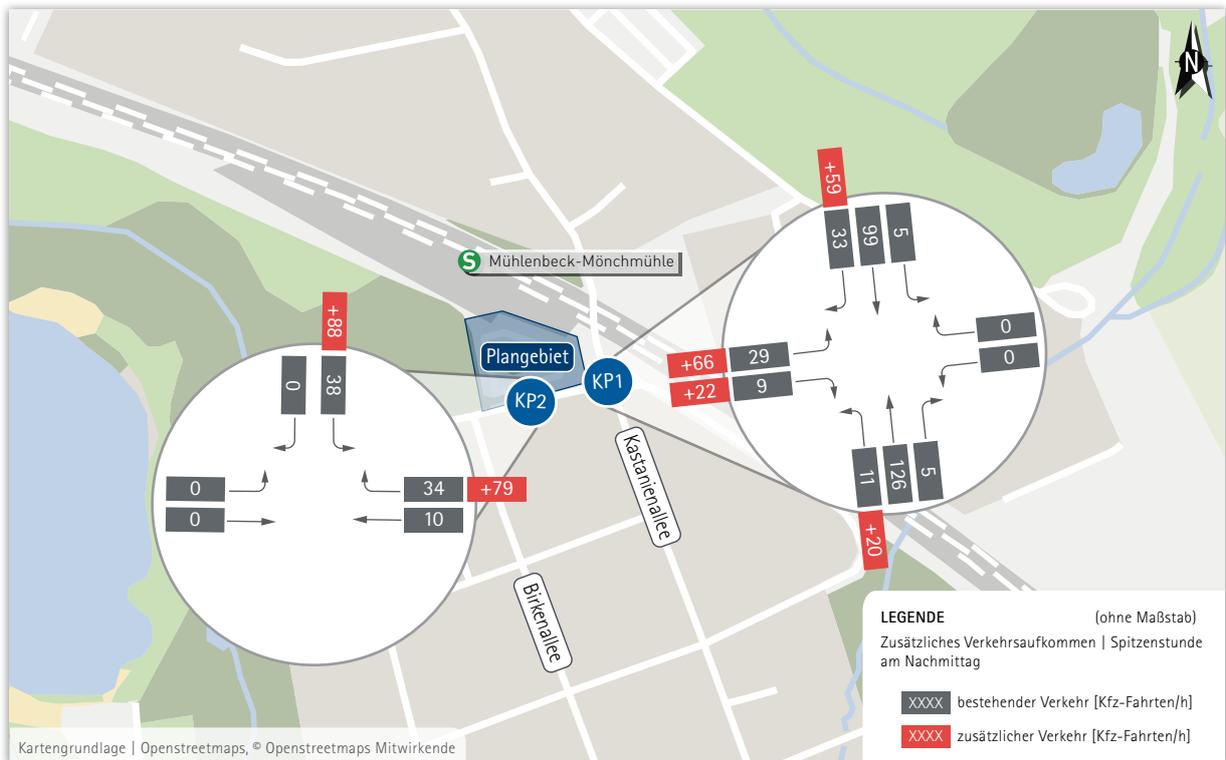


Abbildung 3-2 Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens | Spitzenstunde am Nachmittag

3.3 Zukünftiges Gesamtverkehrsaufkommen

Für die Untersuchung des zukünftigen Gesamtverkehrsaufkommen kann im Allgemeinen zwischen zwei Betrachtungsfällen unterschieden werden. So ist der Analyse-Planfall (Bestandsaufkommen zzgl. des Vorhabens) dem Prognose-Planfall (Prognosebelastung zzgl. des Vorhabens) gegenüberzustellen und der maßgebende Fall, also der Fall mit dem höchsten Verkehrsaufkommen, zu bestimmen.

Zukünftiges Verkehrsaufkommen im Prognose-Planfall

Die Kastanienallee liegt aufgrund ihrer untergeordneten Funktion außerhalb relevanter Prognoseabschnitte. Daher wird vom Land Brandenburg für das Jahr 2030 keine Prognosebelastung für die Kastanienallee zur Verfügung gestellt. Nach Abstimmung mit der Gemeinde ist für das erweiterte Gebiet rund um den S-Bahnhof Mönchmühle keine weitere Entwicklung geplant oder beschlossen. Im Hinblick auf eine Abschätzung zur sicheren Seite (Worst-Case-Ansatz) wird eine allgemeine Zunahme des Verkehrsaufkommens entlang der Kastanienallee von 5 % gegenüber dem Bestand angesetzt. Für das Vorhaben gilt folglich der Prognose-Planfall als maßgebender Fall, der den weiteren verkehrlichen Betrachtungen zugrunde gelegt wird.

Zur Ermittlung der zukünftigen Verkehrsbelastung im Prognose-Planfall wird – im Sinne einer Abschätzung zur sicheren Seite – ein vereinfachter Ansatz gewählt. Bei diesem wird das prognostizierte Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt zur Spitzenstunde mit dem zusätzlich durch das Vorhaben erzeugten Verkehrsaufkommen entsprechend des Spitzenstundenanteils überlagert. Grundlage hierfür bilden die Ergebnisse der durchgeführten Verkehrserhebung sowie der Aufkommensermittlung und der zeitlichen und räumlichen Verteilung des zusätzlichen Verkehrs.

Das zukünftige Verkehrsaufkommen im Prognose-Planfall ist für die Spitzenstunde am Vormittag in Abbildung 3-3 und für die Spitzenstunde am Nachmittag in Abbildung 3-4 dargestellt.

Die resultierenden Knotenpunktbelastungen zur jeweiligen Spitzenstunde dienen als Bemessungsgrundlage für die anschließende Leistungsfähigkeitsbetrachtung und die Bewertung der zu erwartenden Verkehrsqualität im Prognose-Planfall.

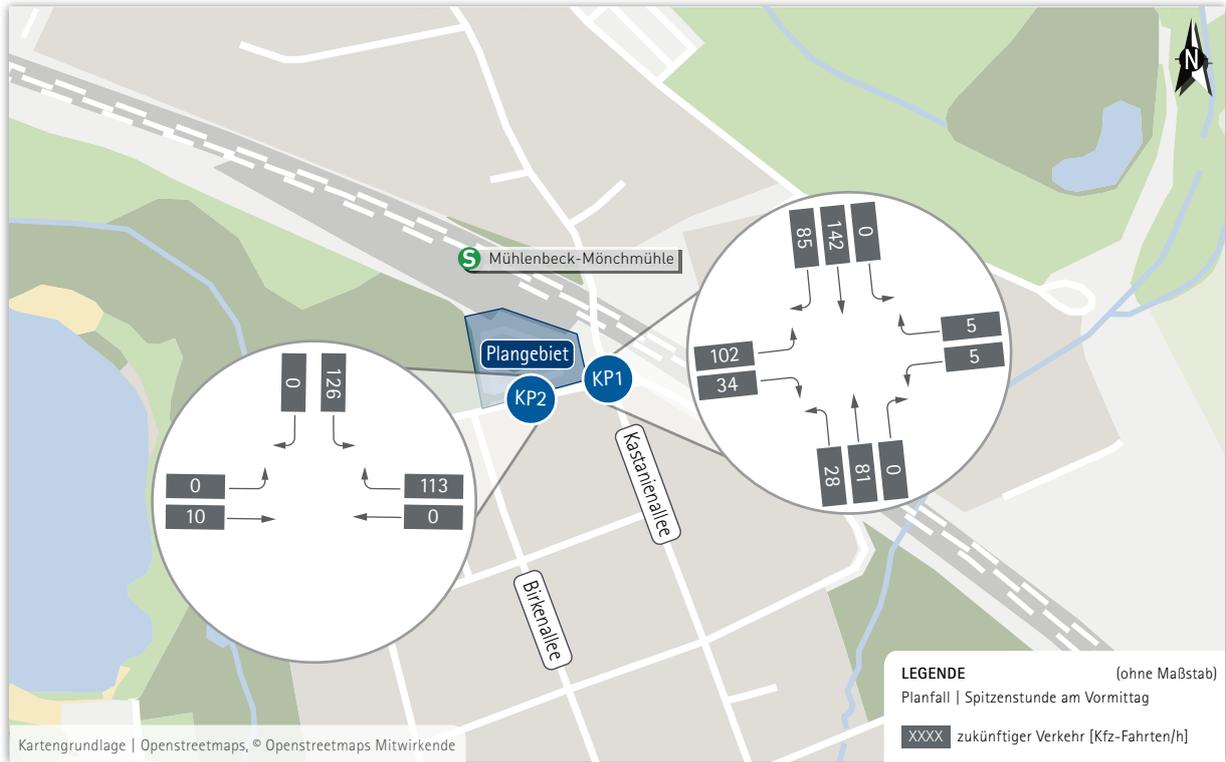


Abbildung 3-3 Zukünftiges Verkehrsaufkommen | Spitzenstunde am Vormittag | Prognose-Planfall

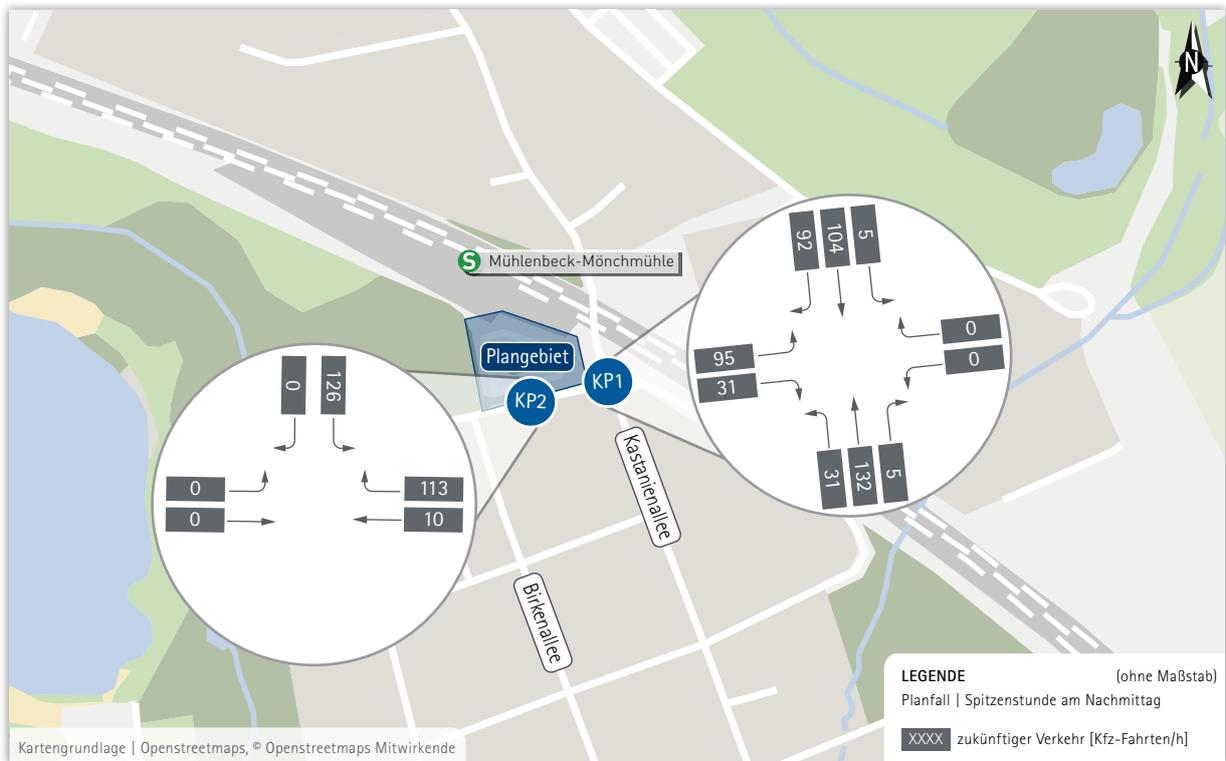


Abbildung 3-4 Zukünftiges Verkehrsaufkommen | Spitzenstunde am Nachmittag | Prognose-Planfall

3.4 Zusammenfassung

Für den Neubau der P+R-Anlage ergibt sich im Vergleich zur Bestandssituation rechnerisch ein wesentlicher Anstieg des Verkehrsaufkommens – insbesondere zu den Spitzenstunden – entlang der Straße Am Fließ. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist jedoch zu berücksichtigen, dass es sich hierbei um die Betrachtung eines Worst-Case-Szenarios handelt. Die geplante Stellplatzanlage wird künftig primär den bestehenden ruhenden Verkehr aus den umliegenden Wohnwegen konzentrieren und durch die zu erwartende Reduktion des Parksuchverkehrs voraussichtlich in Summe zu einem Rückgang des aus der Anlage resultierenden Verkehrsaufkommens gegenüber der Bestandssituation führen. Der Parksuchverkehr und die Nutzung der Stellplätze im öffentlichen Straßenraum durch Nutzer der P+R-Anlage konnten bei der Ermittlung des Verkehrsaufkommens im Bestand nicht berücksichtigt werden. Das verkehrliche Mehraufkommen ergibt sich folglich rein rechnerisch. Die tatsächliche Erhöhung des Verkehrsaufkommens durch die geplante Stellplatzanlage wird folglich geringer ausfallen, als es das Berechnungsergebnis unterstellt.

Im Prognose-Planfall, welcher als maßgebender verkehrlicher Fall zu betrachten ist, beträgt das Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt Kastanienallee / Am Fließ – Wiesenstraße zur Spitzenstunde am Vormittag 482-Kfz-Fahrten und zur Spitzenstunde am Nachmittag 495 Kfz-Fahrten als Summe aller Knotenarme. Es ist zu beachten, dass für die Abschätzung des zukünftigen Verkehrsaufkommens ein Worst-Case-Szenario zugrunde gelegt wurde. Die Verkehrsbelastungen zur jeweiligen Spitzenstunde bilden die Bemessungsgrundlage für die nachfolgende Leistungsfähigkeitsbetrachtung und für die resultierende Bewertung des zukünftigen Verkehrsablaufs.

4 Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Im folgenden Abschnitt wird die Leistungsfähigkeit für die Ein- und Ausfahrt zur P+R-Anlage sowie den angrenzenden Knotenpunkt Kastanienallee / Am Fließ – Wiesenstraße untersucht. Es wird geprüft, ob eine stabile Verkehrsabwicklung – insbesondere auf den übergeordneten Straßen – und eine leistungsfähige Erschließung des Plangebiets gewährleistet ist.

4.1 Vorgehensweise zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit

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)¹⁹ 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. Als wesentliche Bewertungsgröße nach dem HBS werden die Kapazitätsreserve und die daraus abgeleitete mittlere Wartezeit verwendet und nach den Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) eingeteilt. Eine Übersicht zu den Definitionen der Qualitätsstufen für einen nichtsignalisierten Knotenpunkt ist in der Anlage 3 aufgeführt. Unter Verwendung der zuvor ermittelten Verkehrsbelastung (maßgebende Bemessungsstunde) werden die einzelnen Zufahrtsströme bezüglich der vorhandenen Kapazitäten an den einzelnen Knotenpunkten untersucht. Die Verkehrsbelastung setzt sich dabei aus dem vorhandenen Verkehrsaufkommen im Bestand und dem zusätzlich erzeugten Verkehr der geplanten P+R-Anlage in der Spitzenstunde zusammen (siehe Kapitel 2.3 und Kapitel 3.2).

Es ist zu beachten, dass die mittleren Wartezeiten Näherungswerte darstellen und im realen Verkehrsablauf Abweichungen vom errechneten Wert möglich sind.

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

4.2 Qualität des Verkehrsablaufs

Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung wird im Folgenden getrennt für die Spitzenstunde am Vormittag und am Nachmittag vorgenommen. Die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts Kastanienallee / Am Fließ - Wiesenstraße ist für den Bestand in Anlage 4 grafisch und in Anlage 5 tabellarisch dargestellt. Für die Bewertung der Leistungsfähigkeit wird am KP2 die Verkehrsregelung »rechts-vor-links« zugrunde gelegt. Am KP1 sind die Verkehrsströme entlang der Kastanienallee bevorrechtigt.

4.2.1 Leistungsfähigkeit zur Spitzenstunde am Vormittag

Die folgende Abbildung 4-1 stellt das Ergebnis bzw. die resultierenden Qualitätsstufen der Leistungsfähigkeitsbetrachtung des Prognose-Planfalls mit 251 Stellplätzen zur Spitzenstunde am Vormittag am Knotenpunkt und der Ein- und Ausfahrt zur Stellplatzanlage dar.

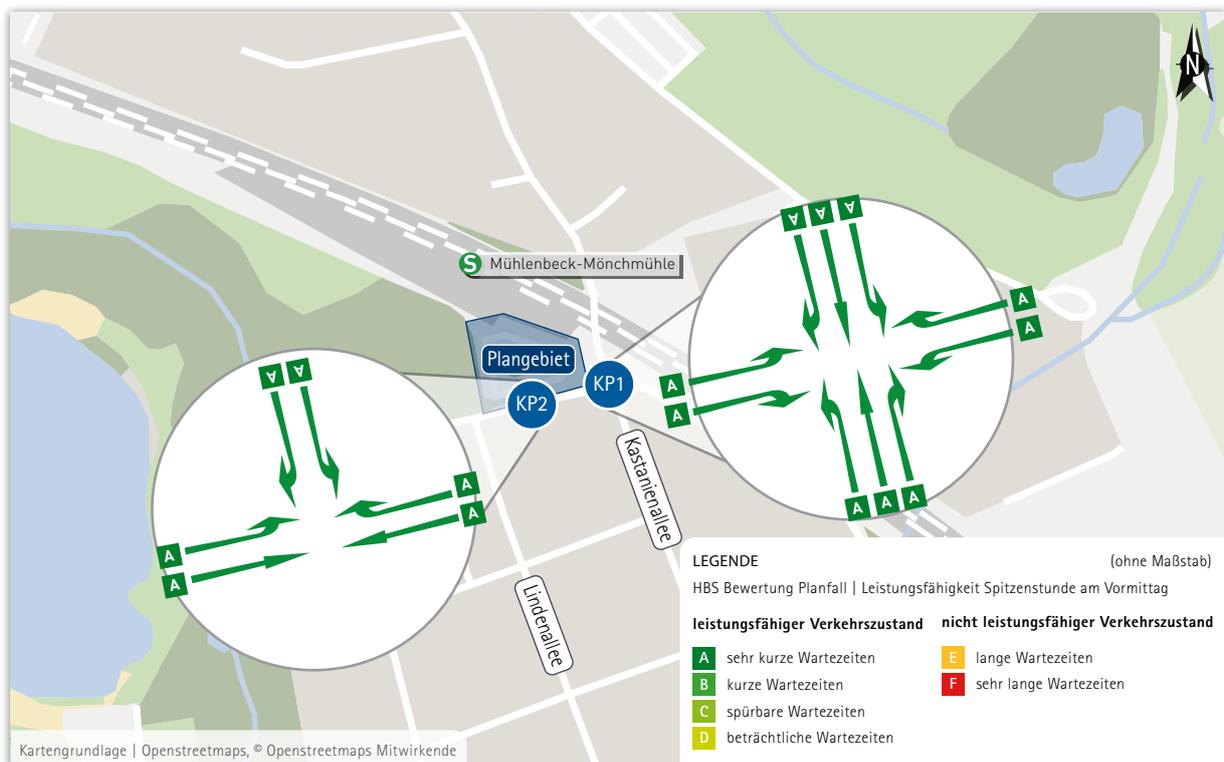


Abbildung 4-1 HBS-Bewertung | Spitzenstunde am Vormittag | Prognose-Planfall

Die Leistungsfähigkeitsberechnung zeigt, dass für alle Fahrbeziehungen ein leistungsfähiger Verkehrsablauf der Qualitätsstufen A bis B erreicht wird. Es stellt sich ein stabiler Verkehrszustand mit kurzen bis sehr kurzen Wartezeiten für die Verkehrsteilnehmer ein. Zudem sind zusätzliche Kapazitätsreserven vorhanden.

4.2.2 Leistungsfähigkeit zur Spitzenstunde am Nachmittag

Die folgende Abbildung 4-2 stellt das Ergebnis bzw. die resultierenden Qualitätsstufen der Leistungsfähigkeitsbetrachtung des Planfalls für die Spitzenstunde am Nachmittag am Knotenpunkt und der Ein- und Ausfahrt zur Stellplatzanlage dar.

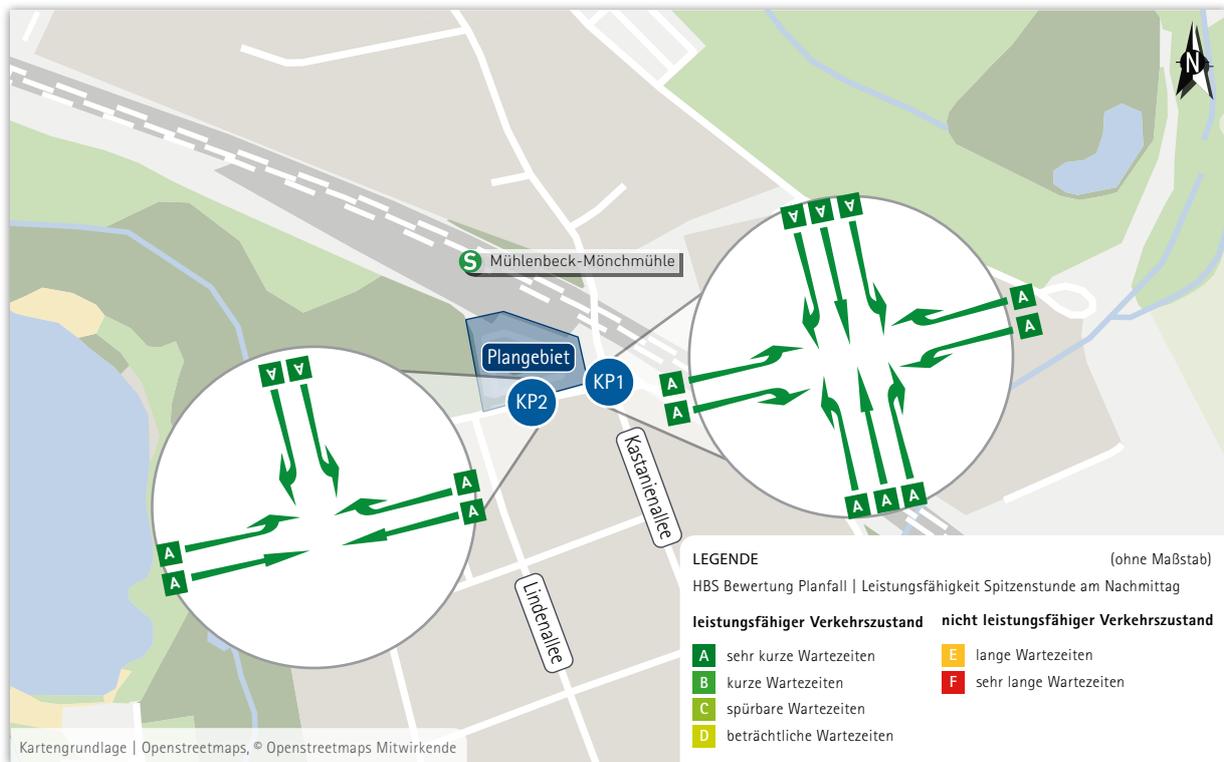


Abbildung 4-2 HBS-Bewertung | Spitzenstunde am Nachmittag | Prognose-Planfall

Die Leistungsfähigkeitsberechnung zeigt, dass auch zur Spitzenstunde am Nachmittag ein leistungsfähiger Verkehrsablauf der Qualitätsstufen A bis B für alle Fahrbeziehungen erreicht wird. Es kommt zu kurzen bis sehr kurzen Wartezeiten. Zusätzliche Kapazitätsreserven liegen vor.

4.3 Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung ergibt, dass grundsätzlich ein stabiler und leistungsfähiger Verkehrsablauf gewährleistet werden kann. Trotz der Annahme einer ungünstigen Verkehrssituation wird der Verkehr durch den zusätzlichen Quell- und Zielverkehr, den die künftige P+R-Anlage erzeugt, nicht zusätzlich beeinträchtigt. Der zusätzlich entstehende Verkehr ist zwar vergleichsweise hoch, maßgebend für die zukünftige Verkehrsqualität ist dennoch der bestehende Verkehr. Die Ergebnisse der HBS-Bewertungen und die zugrunde liegenden Verkehrsbelastungen sind der Anlage 8 bis Anlage 15 grafisch und tabellarisch dargestellt.

Hinsichtlich der Anbindung an das übergeordnete Straßennetz ist festzustellen, dass die resultierenden zusätzlichen Verkehrsmengen sich mit steigender Entfernung zum Plangebiet weiter verteilen und daher insgesamt sehr gering sein werden. Daher ist davon auszugehen, dass sich an den Knotenpunkten im übergeordneten Straßennetz keine spürbaren Veränderungen des Verkehrsgeschehens ergeben.

4.4 Ergänzende Hinweise

Für die Gemeinde Mühlenbecker Land ist im kurzfristigen Zeithorizont die Inbetriebnahme der verlängerten Streckenführung der Heidekrautbahn vorgesehen. Dahingehend werden in der Gemeinde drei Haltepunkte eingerichtet. Einer dieser Haltepunkte wird sich nach aktuellem Planungsstand rund 500 m nördlich des S-Bahnhofs Mühlenbeck-Mönchmühle befinden. Da für diesen Haltepunkt künftig 1.000 Ein- und Aussteiger am Tag prognostiziert sind, ist die Errichtung einer weiteren P+R-Anlage am Berufsförderungswerk geplant. Die Heidekrautbahn soll im 30-Minuten-Takt zunächst bis Berlin-Wilhelmsruh und ab 2024 weiter bis Berlin-Gesundbrunnen verkehren. Mit geplanten Reisezeiten von 20 Minuten zwischen Mühlenbeck-Mönchmühle und Berlin-Gesundbrunnen stellt die Linie eine vergleichbare Alternative zur aktuellen S-Bahnverbindung dar. Durch diese alternative Anbindung in Richtung Berlin ist eine Entlastung der P+R-Anlage Mühlenbeck-Mönchmühle im Vergleich zum Bestand zu erwarten.

5 Zusammenfassung

Die Gemeinde Mühlenbecker Land plant den Neubau einer P+R-Anlage am S-Bahnhof Mühlenbeck-Mönchmühle. Die im Bestand vorhandenen 76 Pkw-Stellplätze und 97 Fahrradbügel sollen im Planfall auf 251 Pkw-Stellplätze und 450 Fahrradstellplätze erhöht werden. Damit soll dem aktuell hohen Parkdruck der bestehenden Anlage und im umliegenden Straßenraum Rechnung getragen werden. Die planungsrechtliche Sicherung soll über die Aufstellung des Bebauungsplans GML Nr. 38 »Neubau P+R-Anlage am S-Bahnhof Mühlenbeck-Mönchmühle« erfolgen. Die mögliche Aufstockung der Anlage auf insgesamt 319 Stellplätze wurde im Rahmen einer Voruntersuchung aus schallschutztechnischen Gründen verworfen.

Im Rahmen der Planung wurde eine verkehrstechnische Untersuchung durchgeführt. Ziel war es, eine Aussage zur verkehrlichen Erschließung des Plangebiets zu treffen und die Auswirkungen des erzeugten Verkehrsaufkommens auf das angrenzende Straßennetz abzuschätzen. Die Untersuchung gliederte sich dabei in drei aufeinanderfolgende Bearbeitungsschritte.

Im ersten Schritt wurde die bestehende Verkehrssituation am Knotenpunkt Kastanienallee/ Am Fließ - Wiesenstraße sowie an der Ein- und Ausfahrt der bestehenden P+R-Anlage ermittelt. Da zum Untersuchungszeitpunkt das Durchführen von repräsentativen Verkehrserhebungen in Folge der allgemeinen Einschränkungen zur Eindämmung der Coronapandemie nicht möglich war, wurde das Verkehrsaufkommen im Bestand aus vorhandenen Zählwerten und eigenen Annahmen hergeleitet. Für das Verkehrsaufkommen entlang der Kastanienallee wurde dabei auf die Zählergebnisse vom Donnerstag den 22.08.2019 am westlich gelegenen Knotenpunkt Mühlenbecker Straße / Schillerstraße - In den Ruthen zurückgegriffen. Die Schillerstraße bildet dabei die Verlängerung der Kastanienallee und erfüllt ebenso überwiegend eine Sammelfunktion für die umliegenden Wohngebiete. Für die Schillerstraße wurde ein durchschnittliches werktägliches Verkehrsaufkommen von 2.600 Kfz-Fahrten pro Tag ermittelt. Dieses Aufkommen ist entsprechend auch für die Kastanienallee anzuwenden. Auf der übergeordneten Straße liegt die Spitzenstunde am Vormittag zwischen 07:00 und 08:00 Uhr und am Nachmittag zwischen 15:45 und 16:45 Uhr. Für die bestehende P+R-Anlage wurde unter Berücksichtigung der allgemeinen Planungshilfen für P+R-Anlagen ein werktägliches Verkehrsaufkommen von 402 Kfz-Fahrten am Tag für die bestehende Anlage mit 76 Stellplätzen angesetzt.

Mit Herstellung der geplanten 251 Pkw-Stellplätze sind unter selbigem Ansatz künftig 1.326 Kfz-Fahrten am Tag durch die neue P+R-Anlage zu erwarten. Dies entspricht folglich einer Zunahme von 924 Kfz-Fahrten am Tag im Vergleich zur Bestandssituation. Unter Berücksichtigung der allgemeinen tageszeitlichen Verteilung werden durch die künftige Stellplatzanlage in den Spitzenstunden jeweils insgesamt 239 Kfz-Fahrten/h als Summe aus Quell- und Zielverkehr angesetzt.

Nach Überlagerung des Verkehrsaufkommens aus der geplanten P+R-Anlage mit dem zukünftigen Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt ergibt die Leistungsfähigkeitsuntersuchung, dass ein stabiler und leistungsfähiger Verkehrsablauf gewährleistet werden kann. Trotz der Annahme einer eher ungünstigen Verkehrssituation wird der bestehende und prognostizierte Verkehr durch den zusätzlichen Quell- und Zielverkehr nicht wesentlich beeinträchtigt. Das bedeutet, dass zukünftig auf den umliegenden Straßen sowohl der übergeordnete Verkehr als auch der untergeordnete Verkehr leistungsfähig abgewickelt werden kann.

Es ist bei der Interpretation der Ergebnisse der Untersuchung zu berücksichtigen, dass für die Abschätzung des zukünftigen Verkehrsaufkommens ein Worst-Case-Szenario zugrunde gelegt wurde. Aus diesem Grund wurden positive Effekte wie insbesondere die Reduktion des Parksuchverkehrs und eine Vermeidung des »Wildparkens« im Umfeld des S-Bahnhofs durch die Vergrößerung der P+R-Anlage nicht berücksichtigt. Tatsächlich erscheint eine deutliche Zunahme des Verkehrsaufkommens durch den Bau der neuen P+R-Anlage deshalb und aufgrund der geplanten neuen Haltepunkte der Heidekrautbahn in der Umgebung als unwahrscheinlich.

Zusammenfassend zeigt die Untersuchung, dass aus verkehrstechnischer Perspektive durch das Bauvorhaben keine wesentlichen Einschränkungen zu erwarten sind. Insgesamt wird zukünftig eine leistungsfähige Erschließung des Plangebietes und ein stabiler Verkehrsablauf auf den umliegenden Straßen gewährleistet.

Anlagen

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Ergebnis der Verkehrserhebung am Knotenpunkt Mühlenbecker Straße / Schillerstraße - In den Ruthen.....	27
Anlage 2	Durchschnittlicher (werk-)tägliches Verkehr Kastanienallee Analyse-Nullfall.....	33
Anlage 3	Qualitätsstufen nach HBS Nichtsignalisierter Knotenpunkt.....	34
Anlage 4	Strombelastungsplan Spitzenstunde am Vormittag Knotenpunkt Analyse-Nullfall.....	35
Anlage 5	HBS-Bewertung Spitzenstunde am Vormittag Knotenpunkt Analyse-Nullfall.....	36
Anlage 6	Strombelastungsplan Spitzenstunde am Nachmittag Knotenpunkt Analyse-Nullfall.....	37
Anlage 7	HBS-Bewertung Spitzenstunde am Nachmittag Knotenpunkt Analyse-Nullfall.....	38
Anlage 8	Strombelastungsplan Spitzenstunde am Vormittag Knotenpunkt Prognose-Planfall.....	39
Anlage 9	HBS-Bewertung Spitzenstunde am Vormittag Knotenpunkt Prognose-Planfall.....	40
Anlage 10	Strombelastungsplan Spitzenstunde am Vormittag Einmündung Prognose-Planfall.....	41
Anlage 11	HBS-Bewertung Spitzenstunde am Vormittag Einmündung Prognose-Planfall.....	42
Anlage 12	Strombelastungsplan Spitzenstunde am Nachmittag Knotenpunkt Prognose-Planfall.....	43
Anlage 13	HBS-Bewertung Spitzenstunde am Nachmittag Knotenpunkt Prognose-Planfall.....	44
Anlage 14	Strombelastungsplan Spitzenstunde am Nachmittag Einmündung Prognose-Planfall.....	45
Anlage 15	HBS-Bewertung Spitzenstunde am Nachmittag Einmündung Prognose-Planfall.....	46

60-Minuten-Intervall
Mühlenbecker Straße / Schillerstraße - In den Ruthen

Gesamt	Mühlenbecker Str. (Nord)		Schillerstr.		Mühlenbecker Str. (Süd)		In den Ruthen		Summe	
	Kfz	Rad	Kfz	Rad	Kfz	Rad	Kfz	Rad	Kfz	Rad
Zeit										
06:00 - 07:00	546	0	60	1	132	2	7	10	745	13
07:00 - 08:00	432	4	135	7	243	2	15	2	825	15
08:00 - 09:00	379	1	88	3	226	7	10	1	703	12
09:00 - 10:00	334	5	71	3	234	1	12	4	651	13
Summe	1.691	10	354	14	835	12	44	17	2.924	53
15:00 - 16:00	335	3	98	9	619	7	15	3	1.067	22
16:00 - 17:00	309	4	101	5	506	11	12	6	928	26
17:00 - 18:00	325	5	110	8	436	12	11	0	882	25
18:00 - 19:00	316	13	104	3	308	15	10	0	738	31
Summe	1.285	25	413	25	1.869	45	48	9	3.615	104
Gesamt	2.976	35	767	39	2.704	57	92	26	6.539	157

15-Minuten-Intervall

Mühlenbecker Str. (Nord)	Rechtsabbiegeverkehr				Geradeausverkehr				Linksabbiegeverkehr				Summe	
	Pkw	Lkw	Bus	Rad	Pkw	Lkw	Bus	Rad	Pkw	Lkw	Bus	Rad	Kfz	Rad
06:00 - 06:15	0	0	0	0	133	3	0	0	1	0	0	0	137	0
06:15 - 06:30	0	0	0	0	141	2	0	0	1	0	0	0	144	0
06:30 - 06:45	0	0	0	0	129	2	1	0	1	0	0	0	133	0
06:45 - 07:00	3	0	0	0	124	3	1	0	1	0	0	0	132	0
07:00 - 07:15	0	0	0	0	117	2	1	2	6	0	0	0	126	2
07:15 - 07:30	4	0	0	0	89	2	1	1	6	0	1	0	103	1
07:30 - 07:45	2	0	0	0	87	2	0	1	10	1	0	0	102	1
07:45 - 08:00	1	0	0	0	90	6	0	0	4	0	0	0	101	0
08:00 - 08:15	1	0	0	0	98	7	0	0	3	0	0	0	109	0
08:15 - 08:30	1	1	0	0	95	3	0	0	4	0	0	0	104	0
08:30 - 08:45	0	0	0	0	80	2	0	0	5	0	0	0	87	0
08:45 - 09:00	0	0	0	0	74	1	0	1	4	0	0	0	79	1
09:00 - 09:15	0	0	0	0	85	3	0	0	6	0	0	2	94	2
09:15 - 09:30	1	0	0	0	82	3	1	1	5	0	0	0	92	1
09:30 - 09:45	0	0	0	0	65	2	0	1	1	0	0	1	68	2
09:45 - 10:00	1	0	0	0	66	5	0	0	7	1	0	0	80	0
15:00 - 15:15	3	0	0	0	83	0	0	1	8	0	0	0	94	1
15:15 - 15:30	2	0	0	0	75	1	0	0	5	0	0	2	83	2
15:30 - 15:45	0	0	0	0	64	0	1	0	7	0	0	0	72	0
15:45 - 16:00	6	0	0	0	70	1	0	0	9	0	0	0	86	0
16:00 - 16:15	0	0	0	0	70	0	0	0	10	0	0	0	80	0
16:15 - 16:30	0	0	0	0	74	0	1	0	6	0	0	4	81	4
16:30 - 16:45	4	0	0	0	67	2	0	0	5	0	0	0	78	0
16:45 - 17:00	5	0	0	0	58	2	0	0	5	0	0	0	70	0
17:00 - 17:15	2	0	0	0	89	2	0	2	11	0	0	0	104	2
17:15 - 17:30	0	0	0	0	63	1	0	1	7	1	0	0	72	1
17:30 - 17:45	1	0	0	0	61	0	1	0	3	0	0	0	66	0
17:45 - 18:00	1	0	0	0	71	5	0	2	6	0	0	0	83	2
18:00 - 18:15	0	0	0	0	80	1	0	8	9	0	0	0	90	8
18:15 - 18:30	2	0	0	0	76	1	0	1	6	0	0	0	85	1
18:30 - 18:45	0	0	0	0	70	1	0	2	4	0	0	0	75	2
18:45 - 19:00	3	0	0	0	56	1	0	2	6	0	0	0	66	2

In der Gruppe der Pkw sind Personenkraftwagen (Pkw), Lieferwagen (Lfw, < 3,5 t) und Krafräder (Krad) zusammengefasst.

Fortsetzung 15-Minuten-Intervall

Schillerstr.	Rechtseinbiegeverkehr				Geradeausverkehr				Linkseinbiegeverkehr				Summe	
	Pkw	Lkw	Bus	Rad	Pkw	Lkw	Bus	Rad	Pkw	Lkw	Bus	Rad	Kfz	Rad
Zeit														
06:00 - 06:15	1	0	0	0	0	0	0	1	7	0	1	0	9	1
06:15 - 06:30	3	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	11	0
06:30 - 06:45	3	0	0	0	0	0	0	0	17	0	1	0	21	0
06:45 - 07:00	5	0	0	0	0	0	0	0	13	0	1	0	19	0
07:00 - 07:15	13	0	0	1	3	1	0	0	14	0	0	1	31	2
07:15 - 07:30	14	1	0	0	3	0	0	0	10	0	0	2	28	2
07:30 - 07:45	14	1	0	0	13	0	0	2	17	0	2	0	47	2
07:45 - 08:00	11	1	0	0	3	0	0	0	12	1	1	1	29	1
08:00 - 08:15	9	0	0	0	6	0	0	0	8	0	0	0	23	0
08:15 - 08:30	9	0	0	0	0	0	0	0	7	0	1	0	17	0
08:30 - 08:45	12	0	0	0	1	0	0	1	13	0	1	2	27	3
08:45 - 09:00	4	0	0	0	0	0	0	0	15	1	1	0	21	0
09:00 - 09:15	9	0	0	0	1	0	0	0	14	0	1	0	25	0
09:15 - 09:30	3	1	0	0	0	0	0	0	7	0	0	1	11	1
09:30 - 09:45	6	1	0	0	1	0	0	2	10	0	1	0	19	2
09:45 - 10:00	7	1	0	0	0	0	0	0	7	0	1	0	16	0
15:00 - 15:15	7	0	0	0	4	0	0	0	24	1	1	2	37	2
15:15 - 15:30	5	0	0	0	1	0	0	3	9	1	1	1	17	4
15:30 - 15:45	9	0	0	1	1	0	0	0	10	2	1	0	23	1
15:45 - 16:00	8	0	0	0	2	0	0	2	11	0	0	0	21	2
16:00 - 16:15	6	0	0	0	2	0	0	1	16	0	2	0	26	1
16:15 - 16:30	10	0	0	0	3	0	0	0	11	0	0	0	24	0
16:30 - 16:45	10	0	0	0	1	0	0	2	16	0	1	0	28	2
16:45 - 17:00	9	1	0	0	1	0	0	1	10	1	1	1	23	2
17:00 - 17:15	10	0	0	0	2	0	0	1	23	0	0	0	35	1
17:15 - 17:30	6	0	0	0	0	0	0	1	20	0	1	0	27	1
17:30 - 17:45	8	0	0	0	1	0	0	1	17	0	1	1	27	2
17:45 - 18:00	8	0	0	1	2	0	0	3	10	1	0	0	21	4
18:00 - 18:15	8	0	0	0	0	0	0	1	14	0	1	0	23	1
18:15 - 18:30	7	0	0	0	1	0	0	0	19	0	1	0	28	0
18:30 - 18:45	6	0	0	0	0	0	0	0	13	0	1	0	20	0
18:45 - 19:00	5	0	0	0	2	0	0	2	24	1	1	0	33	2

In der Gruppe der Pkw sind Personenkraftwagen (Pkw), Lieferwagen (Lfw, < 3,5 t) und Krafräder (Krad) zusammengefasst.

Fortsetzung 15-Minuten-Intervall

Mühlenbecker Str. (Süd)	Rechtsabbiegeverkehr				Geradeausverkehr				Linksabbiegeverkehr				Summe	
	Pkw	Lkw	Bus	Rad	Pkw	Lkw	Bus	Rad	Pkw	Lkw	Bus	Rad	Kfz	Rad
06:00 - 06:15	6	0	1	0	20	2	0	0	0	0	0	0	29	0
06:15 - 06:30	4	0	1	0	23	2	0	0	0	0	0	0	30	0
06:30 - 06:45	2	0	0	0	25	1	0	1	0	0	0	0	28	1
06:45 - 07:00	4	0	1	0	38	0	0	1	2	0	0	0	45	1
07:00 - 07:15	7	0	2	0	37	2	0	0	1	0	0	0	49	0
07:15 - 07:30	5	0	2	1	56	1	0	1	0	0	0	0	64	2
07:30 - 07:45	6	0	0	0	49	6	0	0	2	0	0	0	63	0
07:45 - 08:00	20	0	1	0	43	2	0	0	1	0	0	0	67	0
08:00 - 08:15	7	0	2	2	37	0	0	1	3	0	0	0	49	3
08:15 - 08:30	4	0	0	0	48	1	0	2	1	0	0	0	54	2
08:30 - 08:45	5	0	1	0	51	1	2	1	0	0	0	0	60	1
08:45 - 09:00	9	0	1	1	45	4	1	0	3	0	0	0	63	1
09:00 - 09:15	6	0	2	0	40	7	0	0	1	0	0	0	56	0
09:15 - 09:30	6	0	0	0	38	1	1	1	0	0	0	0	46	1
09:30 - 09:45	9	1	1	0	54	3	0	0	1	0	0	0	69	0
09:45 - 10:00	11	0	1	0	48	3	0	0	0	0	0	0	63	0
15:00 - 15:15	19	1	1	1	119	2	0	1	0	0	0	0	142	2
15:15 - 15:30	20	0	1	1	142	2	0	1	0	0	0	0	165	2
15:30 - 15:45	13	0	1	0	124	3	0	1	0	0	0	0	141	1
15:45 - 16:00	27	0	1	1	142	1	0	0	0	0	0	1	171	2
16:00 - 16:15	11	0	0	0	120	3	0	3	0	0	0	0	134	3
16:15 - 16:30	31	0	1	1	88	3	0	0	0	0	0	0	123	1
16:30 - 16:45	19	0	1	1	95	2	1	3	0	0	0	0	118	4
16:45 - 17:00	13	1	0	0	114	3	0	3	0	0	0	0	131	3
17:00 - 17:15	12	0	2	0	93	1	0	0	1	0	0	0	109	0
17:15 - 17:30	18	1	0	0	104	0	0	2	2	0	0	0	125	2
17:30 - 17:45	24	0	1	0	72	2	1	1	1	0	0	0	101	1
17:45 - 18:00	16	1	1	1	82	0	0	8	1	0	0	0	101	9
18:00 - 18:15	15	0	0	0	60	1	1	4	1	0	0	0	78	4
18:15 - 18:30	12	0	2	0	59	0	1	2	1	0	0	0	75	2
18:30 - 18:45	13	0	0	1	66	0	0	4	0	0	0	0	79	5
18:45 - 19:00	11	0	1	1	59	1	0	3	4	0	0	0	76	4

In der Gruppe der Pkw sind Personenkraftwagen (Pkw), Lieferwagen (Lfw, < 3,5 t) und Krafträder (Krad) zusammengefasst.

Fortsetzung 15-Minuten-Intervall

In den Ruthen	Rechtseinbiegeverkehr				Geradeausverkehr				Linkseinbiegeverkehr				Summe	
	Pkw	Lkw	Bus	Rad	Pkw	Lkw	Bus	Rad	Pkw	Lkw	Bus	Rad	Kfz	Rad
06:00 - 06:15	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	1	5
06:15 - 06:30	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	3	1
06:30 - 06:45	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	2
06:45 - 07:00	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	2
07:00 - 07:15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
07:15 - 07:30	2	0	0	0	4	0	0	0	2	1	0	0	9	0
07:30 - 07:45	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
07:45 - 08:00	2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4	1
08:00 - 08:15	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0
08:15 - 08:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08:30 - 08:45	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	4	0
08:45 - 09:00	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	2	1
09:00 - 09:15	0	1	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	3	3
09:15 - 09:30	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0
09:30 - 09:45	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
09:45 - 10:00	2	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	7	0
15:00 - 15:15	3	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	6	0
15:15 - 15:30	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	2	1
15:30 - 15:45	1	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	4	2
15:45 - 16:00	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0
16:00 - 16:15	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	1
16:15 - 16:30	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4	1
16:30 - 16:45	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	3	2
16:45 - 17:00	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
17:00 - 17:15	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0
17:15 - 17:30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
17:30 - 17:45	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
17:45 - 18:00	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	6	0
18:00 - 18:15	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	4	0
18:15 - 18:30	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0
18:30 - 18:45	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3	0
18:45 - 19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0

In der Gruppe der Pkw sind Personenkraftwagen (Pkw), Lieferwagen (Lfw, < 3,5 t) und Krafräder (Krad) zusammengefasst.

Anlage 2 Durchschnittlicher (werk-)tägliches Verkehr | Kastanienallee | Analyse-Nullfall

Hochrechnung einer Kurzzeitählung auf Hauptverkehrsstraßen

Ort..... Gemeinde Mühlenbecker Land
 Straße..... Kastanienallee (abgeleitet aus Schillerstraße)
 Zähldatum..... 22.08.2019
 Zählmonat..... August
 Stundengruppe..... 06:00 – 10:00 | 15:00 – 19:00

Ergebnis der Verkehrszählung		Kfz	SV
[01] Summe Verkehrsaufkommen der Stundengruppe	Kfz	1.397	82
[02] Summe Verkehrsbelastung in der Spitzenstunde	Kfz/h	225	6

Hochrechnungsfaktoren für den Tagesverkehr

[03] Hochrechnungsfaktor für den Tagesverkehr im jeweiligen Zeitbereich Hrf_{Kfz}	00:00 – 24:00	1,83	1,91
--	---------------	------	------

 Ermittlung des durchschnittlich werktäglichen Verkehrs

[04] Tagesverkehr	Kfz/24 h	2.557	157
[05] Saisonfaktor des DTV_{W5}	-	0,98	0,98
[06] Durchschnittlich werktäglicher Verkehr DTV_{W5}	Kfz/24 h	2.505	153
[07] DTV_{W5} gerundet	Kfz/24 h	2.600	160
[08] SV-Anteil am DTV_{W5}	%	-	6

Ermittlung des durchschnittlich täglichen Verkehrs

[09] Wochenfaktoren für den DTV	-	0,91	0,85
[10] Saisonfaktor des DTV	-	0,97	0,96
[11] Durchschnittlich täglicher Verkehr DTV	Kfz/24 h	2.257	128
[12] DTV gerundet	Kfz/24 h	2.300	130
[13] SV-Anteil am DTV	%	-	6

Hochrechnungsverfahren nach: Bundesministerium für Verkehr Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitählungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten | Heft 1007 | Bonn | Dezember 2008.

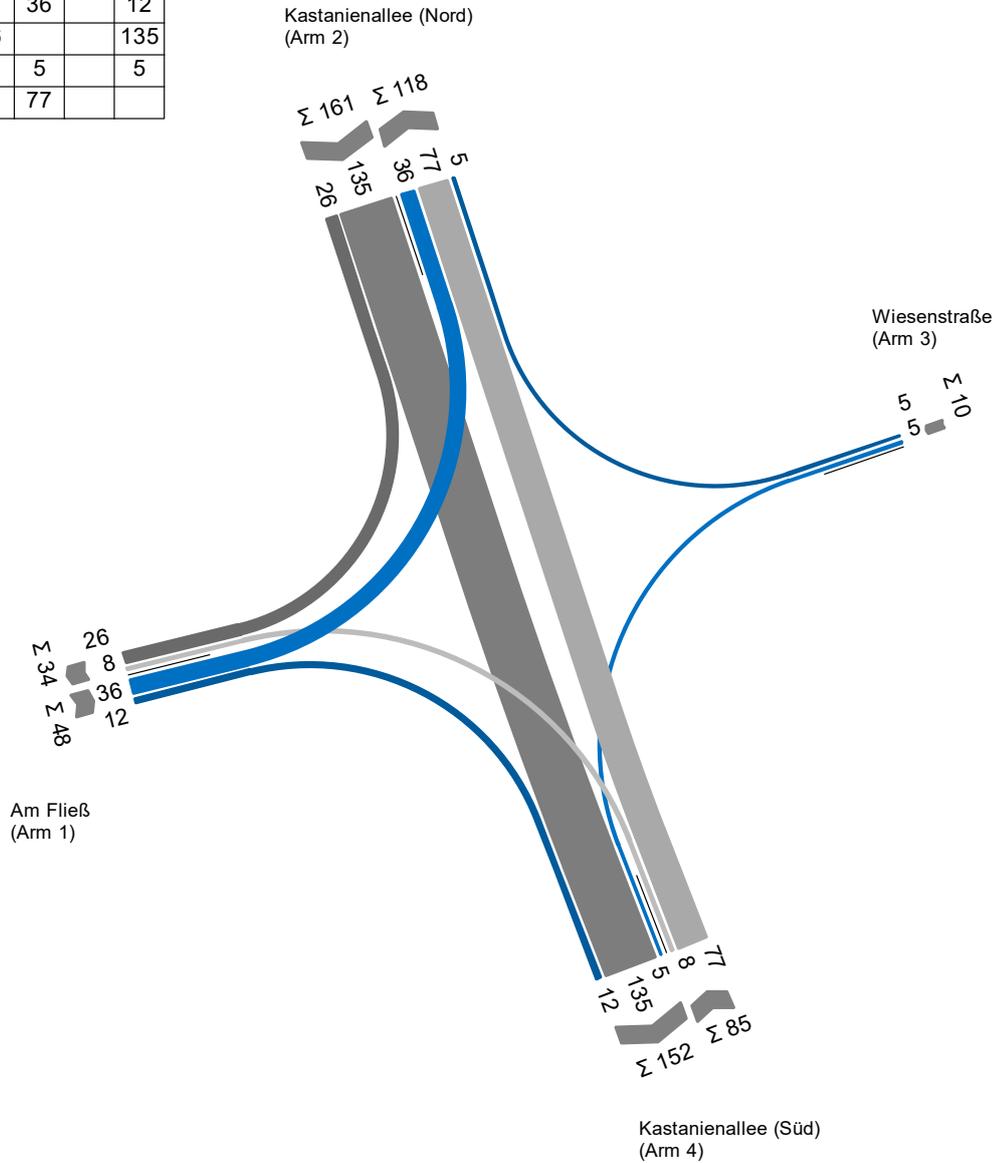
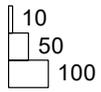
Anlage 3 Qualitätsstufen nach HBS | Nichtsignalisierter Knotenpunkt

Nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage				
Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV)				
OSV	Mittlere Wartezeit t_w [s]			
	Regelung durch Vorfahrtsbeschilderung		Regelung »rechts vor links« Kraftfahrzeugverkehr	
	Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn	Radverkehr auf Radverkehrsanlagen und Fußgänger	Kreuzung	Einmündung
A	≤ 10	≤ 5	≤ 10	≤ 10
B	≤ 20	≤ 10	≤ 10	≤ 10
C	≤ 30	≤ 15	≤ 15	≤ 15
D	≤ 45	≤ 25	≤ 20	≤ 15
E	≥ 45	≥ 35	≥ 25	≥ 20
F	_____ ¹⁾	> 35	$> 25^{2)}$	$> 20^{2)}$
¹⁾ Die Stufe ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q_i über der Kapazität C_i liegt.				
²⁾ In diesem Bereich funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr				
Die einzelnen Qualitätsstufen bedeuten:				
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 Verkehrsteilnehmer 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 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 Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärke im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.			

Anlage 4 Strombelastungsplan Spitzenstunde am Vormittag | Knotenpunkt | Analyse-Nullfall

Analyse-Nullfall | Spitzenstunde am Vormittag

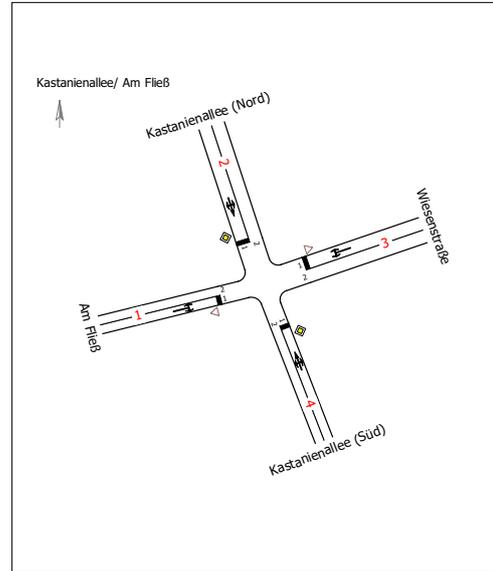
von/nach	1	2	3	4
1		36		12
2	26			135
3		5		5
4	8	77		



Anlage 5 HBS-Bewertung Spitzenstunde am Vormittag | Knotenpunkt | Analyse-Nullfall

Bewertungsmethode : HBS 2015
 Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
 Lage des Knotenpunktes : Innerorts
 Belastung : Analyse-Nullfall | Spitzenstunde am Vormittag

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	B		Vorfahrt gewähren!
			4
2	A		Vorfahrtsstraße
			1
			2
3	D		Vorfahrt gewähren!
			10
4	C		Vorfahrtsstraße
			7
			8
			9



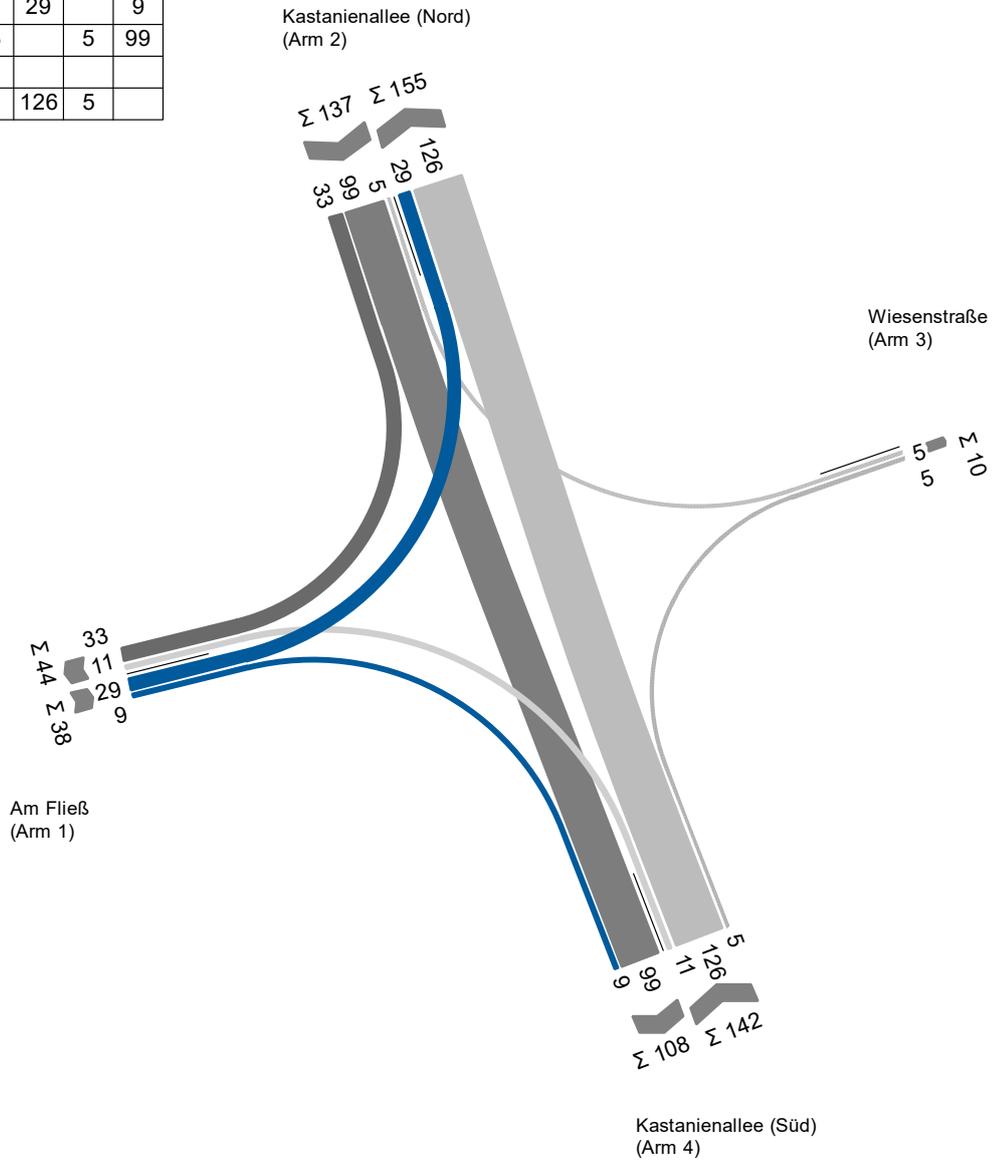
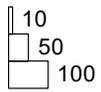
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q_{Fz} [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x_i [-]	R [Fz/h]	N_{95} [m]	t_w [s]	QSV
2	A	2 → 3	1	0,0	0,0	1.178,0	1.071,0	0,000	1.071,0	0,0	0,0	A
		2 → 4	2	135,0	148,5	1.800,0	1.636,5	0,083	1.501,5	-	2,4	A
		2 → 1	3	26,0	28,5	1.600,0	1.454,5	0,018	1.428,5	6,0	2,5	A
1	B	1 → 2	4	36,0	39,5	803,0	730,0	0,049	694,0	6,0	5,2	A
		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1 → 4	6	12,0	13,0	1.001,5	910,5	0,013	898,5	6,0	4,0	A
4	C	4 → 1	7	8,0	9,0	1.070,5	973,0	0,008	965,0	6,0	3,7	A
		4 → 2	8	77,0	84,5	1.800,0	1.636,5	0,047	1.559,5	-	2,3	A
		4 → 3	9	0,0	0,0	1.600,0	1.454,5	0,000	1.454,5	0,0	0,0	A
3	D	3 → 4	10	5,0	5,5	789,0	717,5	0,007	712,5	6,0	5,1	A
		-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3 → 2	12	5,0	5,5	1.092,0	992,5	0,005	987,5	6,0	3,6	A
Mischströme												
2	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	6,0	-	A
1	B	-	4+5+6	48,0	53,0	847,0	767,0	0,063	719,0	6,0	5,0	A
4	C	-	7+8+9	85,0	93,5	1.800,0	1.636,5	0,052	1.551,5	6,0	2,3	A
3	D	-	10+11+12	10,0	11,0	916,5	833,0	0,012	823,0	6,0	4,4	A
Gesamt QSV												A

- q_{Fz} : Fahrzeuge
- q_{PE} : Belastung
- C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
- x_i : Auslastungsgrad
- R : Kapazitätsreserve
- N_{95}, N_{99} : Staulänge
- t_w : Mittlere Wartezeit

Anlage 6 Strombelastungsplan Spitzenstunde am Nachmittag | Knotenpunkt | Analyse-Nullfall

Analyse-Nullfall | Spitzenstunde am Nachmittag

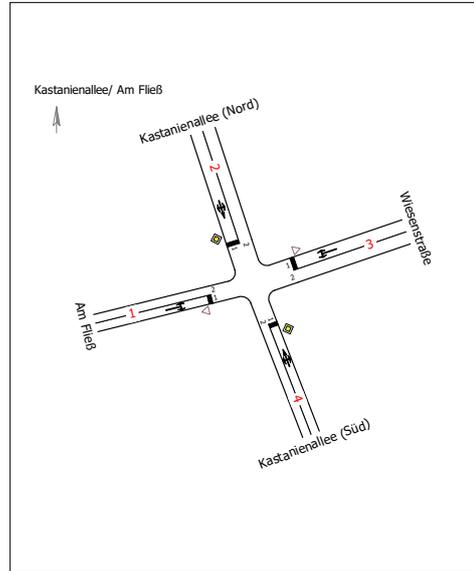
von\nach	1	2	3	4
1		29		9
2	33		5	99
3				
4	11	126	5	



Anlage 7 HBS-Bewertung Spitzenstunde am Nachmittag | Knotenpunkt | Analyse-Nullfall

Bewertungsmethode : HBS 2015
 Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
 Lage des Knotenpunktes : Innerorts
 Belastung : Analyse-Nullfall | Spitzenstunde am Nachmittag

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	B		Vorfahrt gewähren!
			4
2	A		Vorfahrtsstraße
			1
			2
3	D		Vorfahrt gewähren!
			10
4	C		Vorfahrtsstraße
			7
			8
			9



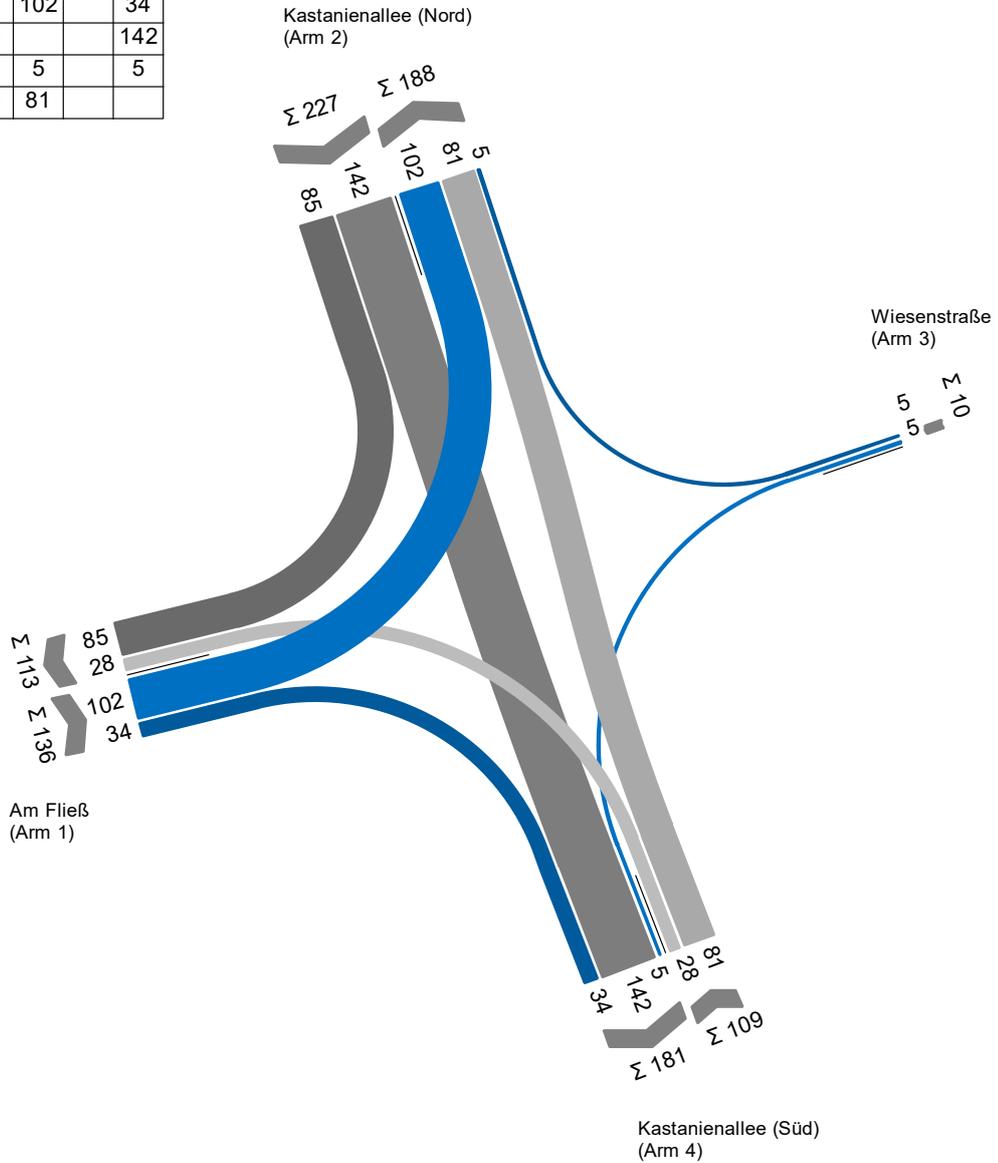
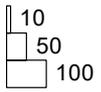
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q_{Fz} [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x_i [-]	R [Fz/h]	N_{95} [m]	t_w [s]	QSV
2	A	2 → 3	1	5,0	5,5	1.107,5	1.007,0	0,005	1.002,0	6,0	3,6	A
		2 → 4	2	99,0	109,0	1.800,0	1.636,5	0,061	1.537,5	-	2,3	A
		2 → 1	3	33,0	36,5	1.600,0	1.454,5	0,023	1.421,5	6,0	2,5	A
1	B	1 → 2	4	29,0	32,0	776,0	705,5	0,041	676,5	6,0	5,3	A
		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1 → 4	6	9,0	10,0	1.042,0	947,5	0,010	938,5	6,0	3,8	A
4	C	4 → 1	7	11,0	12,0	1.106,5	1.006,0	0,011	995,0	6,0	3,6	A
		4 → 2	8	126,0	138,5	1.800,0	1.636,5	0,077	1.510,5	-	2,4	A
		4 → 3	9	5,0	5,5	1.600,0	1.454,5	0,003	1.449,5	6,0	2,5	A
3	D	3 → 4	10	0,0	0,0	759,0	690,0	0,000	690,0	0,0	0,0	A
		-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3 → 2	12	0,0	0,0	1.025,5	932,5	0,000	932,5	0,0	0,0	A
Mischströme												
2	A	-	1+2+3	137,0	150,5	1.800,0	1.638,0	0,084	1.501,0	6,0	2,4	A
1	B	-	4+5+6	38,0	42,0	823,5	745,0	0,051	707,0	6,0	5,1	A
4	C	-	7+8+9	142,0	156,0	1.800,0	1.638,0	0,087	1.496,0	6,0	2,4	A
3	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	6,0	0,0	A
Gesamt QSV												A

q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 N_{95}, N_{99} : Staulänge
 t_w : Mittlere Wartezeit

Anlage 8 Strombelastungsplan Spitzenstunde am Vormittag | Knotenpunkt | Prognose-Planfall

Prognose-Planfall | Spitzenstunde am Vormittag

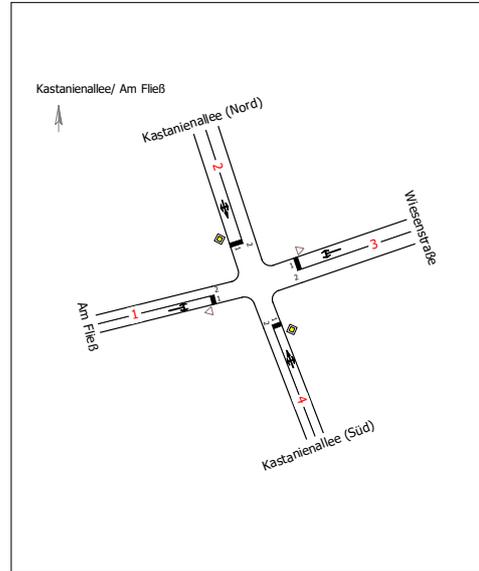
von/nach	1	2	3	4
1		102		34
2	85			142
3		5		5
4	28	81		



Anlage 9 HBS-Bewertung Spitzenstunde am Vormittag | Knotenpunkt | Prognose-Planfall

Bewertungsmethode : HBS 2015
 Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
 Lage des Knotenpunktes : Innerorts
 Belastung : Prognose-Planfall | Spitzenstunde am Vormittag

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	B		Vorfahrt gewähren!
			4
2	A		Vorfahrtsstraße
			1
			2
3	D		Vorfahrt gewähren!
			10
4	C		Vorfahrtsstraße
			7
			8
			9



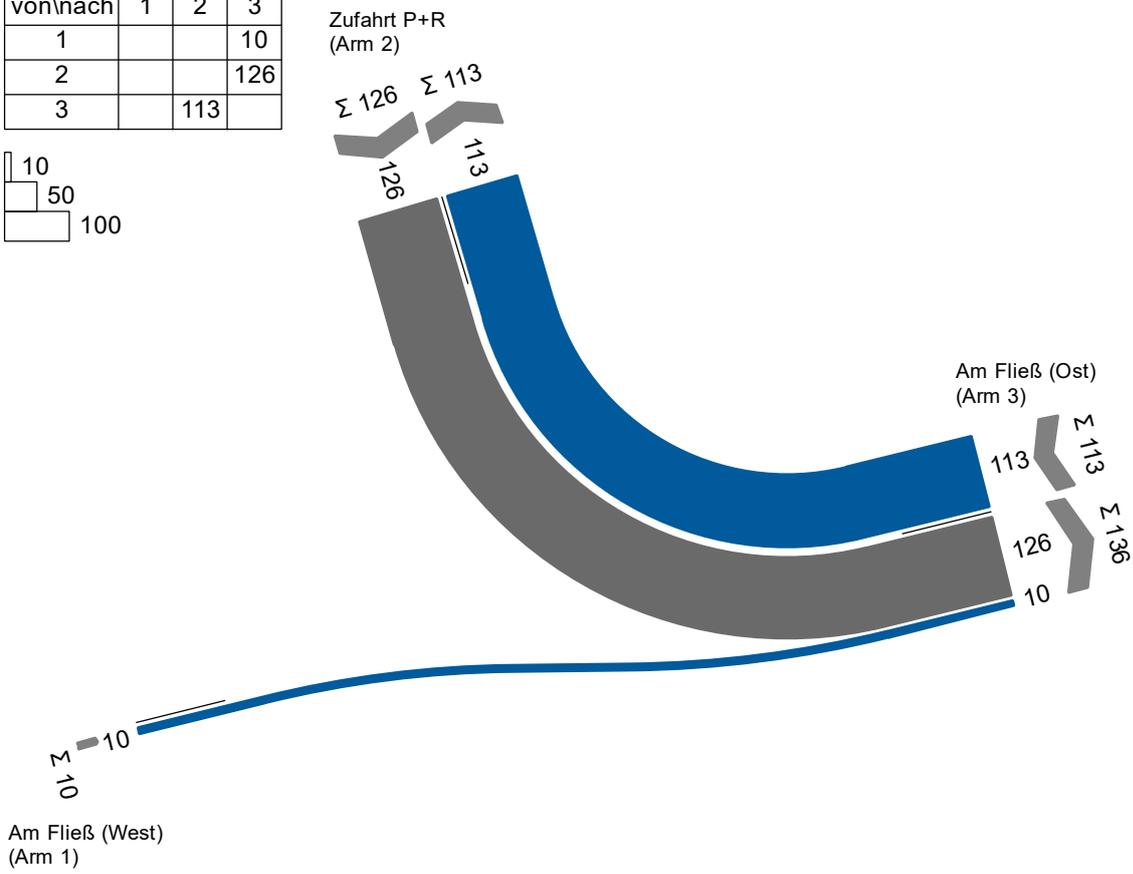
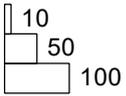
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [m]	t _w [s]	QSV
2	A	2 → 3	1	0,0	0,0	1.172,5	1.066,0	0,000	1.066,0	0,0	0,0	A
		2 → 4	2	142,0	156,0	1.800,0	1.636,5	0,087	1.494,5	-	2,4	A
		2 → 1	3	85,0	93,5	1.600,0	1.454,5	0,058	1.369,5	6,0	2,6	A
1	B	1 → 2	4	102,0	112,0	721,0	655,5	0,155	553,5	6,0	6,5	A
		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	B	1 → 4	6	34,0	37,5	957,5	870,5	0,039	836,5	6,0	4,3	A
		4 → 1	7	28,0	31,0	993,0	902,5	0,031	874,5	6,0	4,1	A
4	C	4 → 2	8	81,0	89,0	1.800,0	1.636,5	0,049	1.555,5	-	2,3	A
		4 → 3	9	0,0	0,0	1.600,0	1.454,5	0,000	1.454,5	0,0	0,0	A
		3 → 4	10	5,0	5,5	669,5	608,5	0,008	603,5	6,0	6,0	A
3	D	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3 → 2	12	5,0	5,5	1.087,0	988,0	0,005	983,0	6,0	3,7	A
Mischströme												
2	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	6,0	-	A
1	B	-	4+5+6	136,0	149,5	770,5	701,0	0,194	565,0	6,0	6,4	A
4	C	-	7+8+9	109,0	120,0	1.800,0	1.635,0	0,067	1.526,0	6,0	2,4	A
3	D	-	10+11+12	10,0	11,0	846,0	769,0	0,013	759,0	6,0	4,7	A
Gesamt QSV												A

q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 N₉₅, N₉₉ : Staulänge
 t_w : Mittlere Wartezeit

Anlage 10 Strombelastungsplan Spitzenstunde am Vormittag | Einmündung | Prognose-Planfall

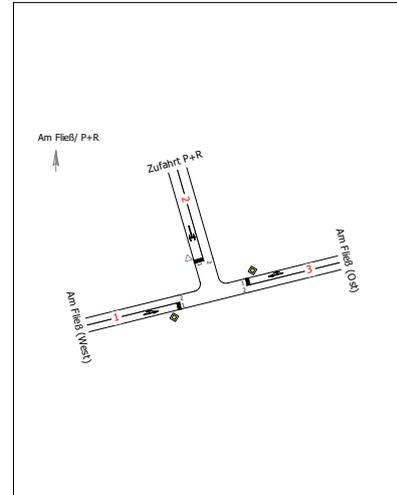
Prognose-Planfall | Spitzenstunde am Vormittag

von\nach	1	2	3
1			10
2			126
3		113	



Anlage 11 HBS-Bewertung Spitzenstunde am Vormittag | Einmündung | Prognose-Planfall

Bewertungsmethode : HBS 2015
 Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
 Lage des Knotenpunktes : Innerorts
 Belastung : Prognose-Planfall | Spitzenstunde am Vormittag



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

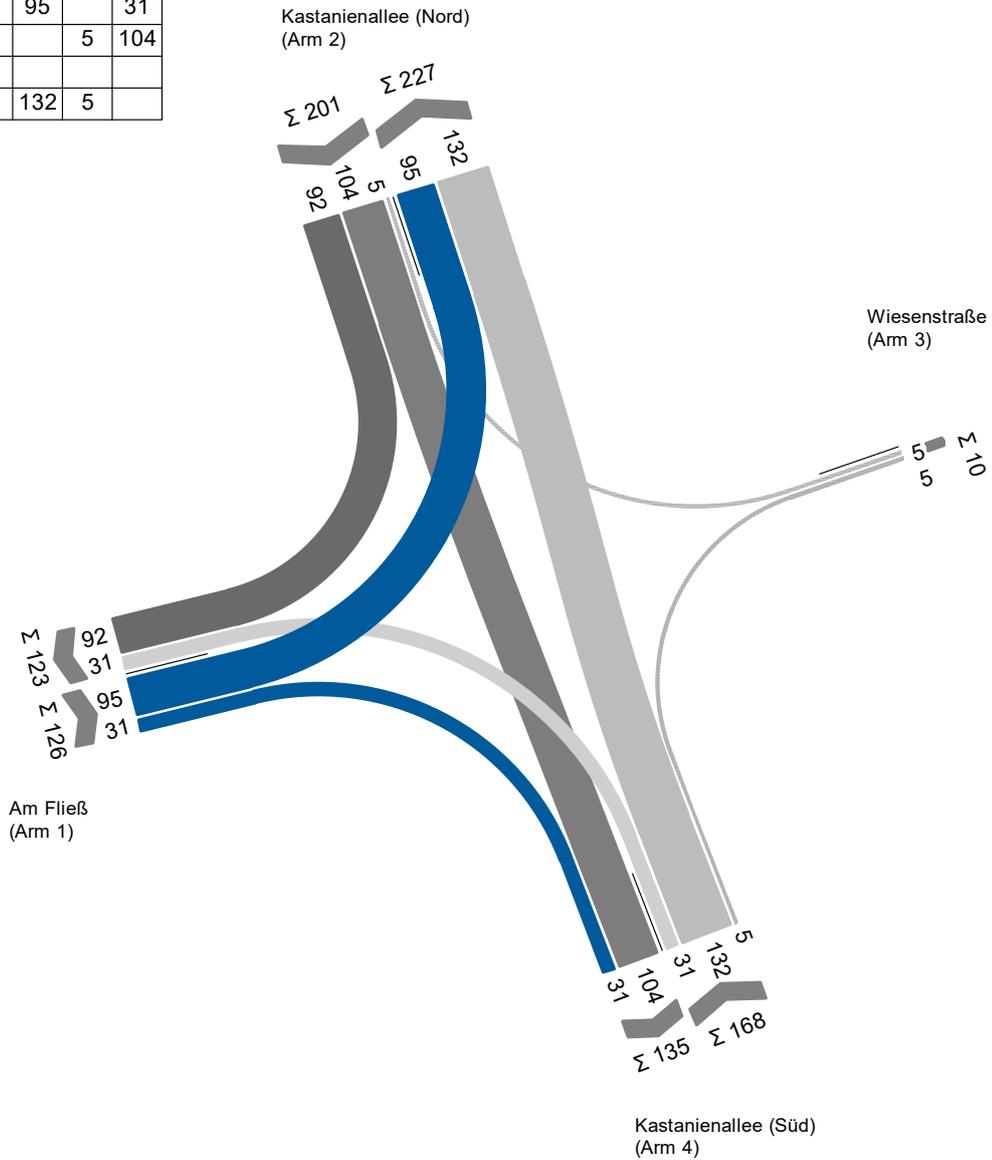
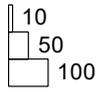
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q_{Fz} [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x_i [-]	R [Fz/h]	N_{95} [m]	t_w [s]	QSV
3	A	3 → 1	2	0,0	0,0	1.800,0	1.636,5	0,000	1.636,5	-	0,0	A
		3 → 2	3	113,0	124,5	1.600,0	1.454,5	0,078	1.341,5	6,0	2,7	A
2	B	2 → 3	4	126,0	138,5	1.027,5	934,0	0,135	808,0	6,0	4,5	A
		2 → 1	6	0,0	0,0	1.120,0	1.018,0	0,000	1.018,0	0,0	0,0	A
1	C	1 → 2	7	0,0	0,0	1.130,5	1.027,5	0,000	1.027,5	0,0	0,0	A
		1 → 3	8	10,0	11,0	1.800,0	1.636,5	0,006	1.626,5	-	2,2	A
Mischströme												
2	B	-	4+6	126,0	138,5	1.026,0	933,5	0,135	807,5	6,0	4,5	A
1	C	-	7+8	10,0	11,0	1.800,0	1.636,5	0,006	1.626,5	6,0	2,2	A
Gesamt QSV												A

q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 N_{95}, N_{99} : Staulänge
 t_w : Mittlere Wartezeit

Anlage 12 Strombelastungsplan Spitzenstunde am Nachmittag | Knotenpunkt | Prognose-Planfall

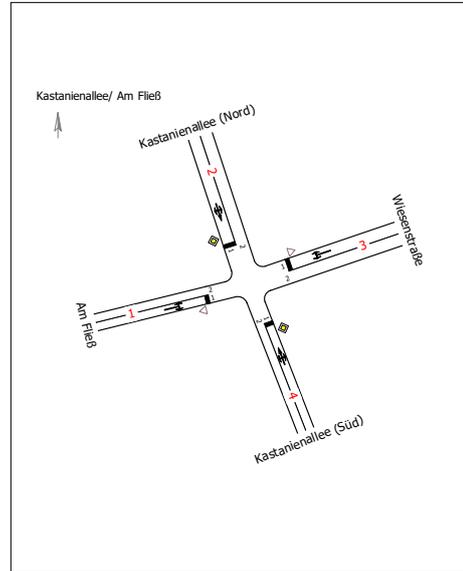
Prognose-Planfall | Spitzenstunde am Nachmittag

von\nach	1	2	3	4
1		95		31
2	92		5	104
3				
4	31	132	5	



Anlage 13 HBS-Bewertung Spitzenstunde am Nachmittag | Knotenpunkt | Prognose-Planfall

Bewertungsmethode : HBS 2015
 Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
 Lage des Knotenpunktes : Innerorts
 Belastung : Prognose-Planfall | Spitzenstunde am Nachmittag



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

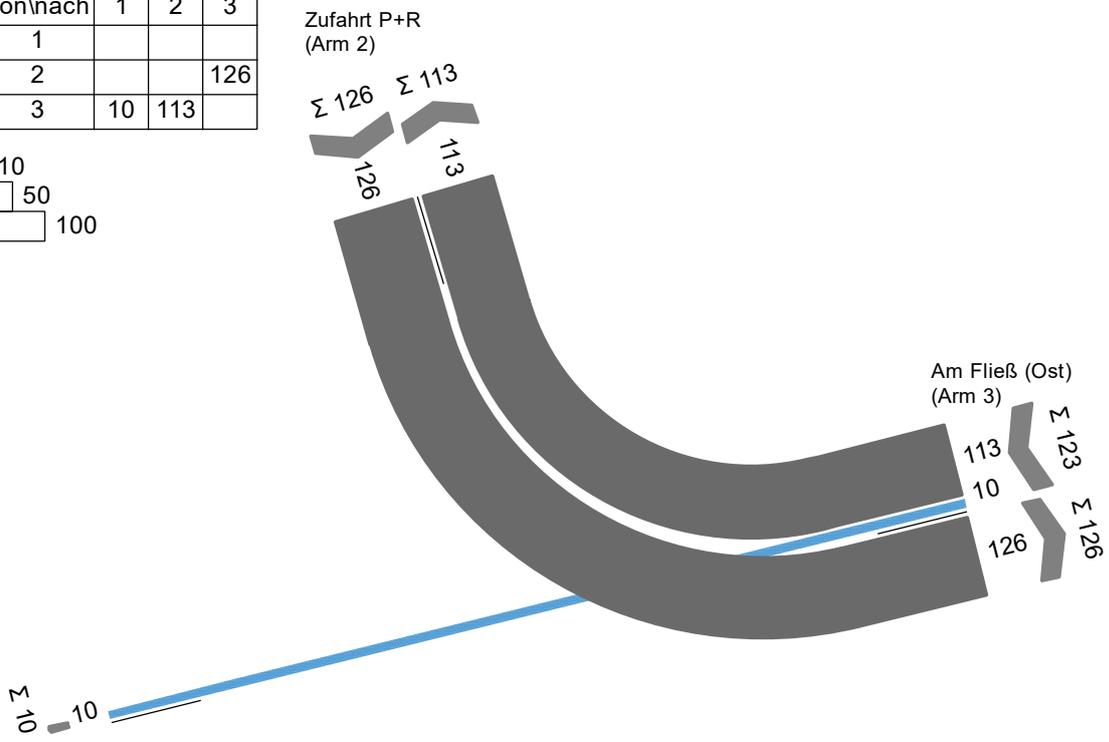
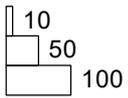
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [m]	t _w [s]	QSV
2	A	2 → 3	1	5,0	5,5	1.100,0	1.000,0	0,005	995,0	6,0	3,6	A
		2 → 4	2	104,0	114,5	1.800,0	1.636,5	0,064	1.532,5	-	2,3	A
		2 → 1	3	92,0	101,0	1.600,0	1.454,5	0,063	1.362,5	6,0	2,6	A
1	B	1 → 2	4	95,0	104,5	697,0	633,5	0,150	538,5	6,0	6,7	A
		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1 → 4	6	31,0	34,0	999,0	908,0	0,034	877,0	6,0	4,1	A
4	C	4 → 1	7	31,0	34,0	1.028,5	935,0	0,033	904,0	6,0	4,0	A
		4 → 2	8	132,0	145,0	1.800,0	1.636,5	0,081	1.504,5	-	2,4	A
		4 → 3	9	5,0	5,5	1.600,0	1.454,5	0,003	1.449,5	6,0	2,5	A
3	D	3 → 4	10	0,0	0,0	645,0	586,5	0,000	586,5	0,0	0,0	A
		-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3 → 2	12	0,0	0,0	1.018,0	925,5	0,000	925,5	0,0	0,0	A
Mischströme												
2	A	-	1+2+3	201,0	221,0	1.800,0	1.636,5	0,123	1.435,5	6,0	2,5	A
1	B	-	4+5+6	126,0	138,5	752,5	684,5	0,184	558,5	6,0	6,4	A
4	C	-	7+8+9	168,0	185,0	1.800,0	1.635,0	0,103	1.467,0	6,0	2,5	A
3	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	6,0	0,0	A
Gesamt QSV												A

q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 N₉₅, N₉₉ : Staulänge
 t_w : Mittlere Wartezeit

Anlage 14 Strombelastungsplan Spitzenstunde am Nachmittag | Einmündung | Prognose-Planfall

Prognose-Planfall | Spitzenstunde am Nachmittag

von\nach	1	2	3
1			
2			126
3	10	113	

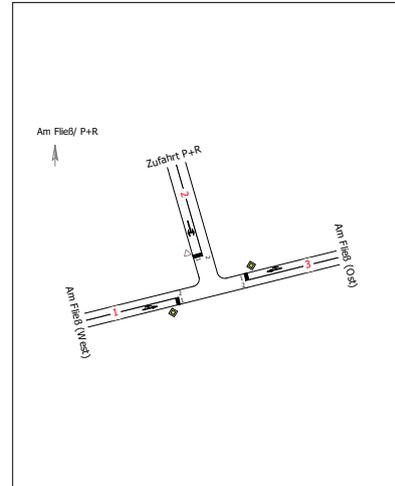


Am Fließ (West)
(Arm 1)

Anlage 15 HBS-Bewertung Spitzenstunde am Nachmittag | Einmündung | Prognose-Planfall

Bewertungsmethode : HBS 2015
 Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
 Lage des Knotenpunktes : Innerorts
 Belastung : Prognose-Planfall | Spitzenstunde am Nachmittag

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



Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [m]	t _w [s]	QSV
3	A	3 → 1	2	10,0	11,0	1.800,0	1.636,5	0,006	1.626,5	-	2,2	A
		3 → 2	3	113,0	124,5	1.600,0	1.454,5	0,078	1.341,5	6,0	2,7	A
2	B	2 → 3	4	126,0	138,5	1.027,5	934,0	0,135	808,0	6,0	4,5	A
		2 → 1	6	0,0	0,0	1.106,5	1.006,0	0,000	1.006,0	0,0	0,0	A
1	C	1 → 2	7	0,0	0,0	1.117,5	1.016,0	0,000	1.016,0	0,0	0,0	A
		1 → 3	8	0,0	0,0	1.800,0	1.636,5	0,000	1.636,5	-	0,0	A
Mischströme												
2	B	-	4+6	126,0	138,5	1.026,0	933,5	0,135	807,5	6,0	4,5	A
1	C	-	7+8	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	6,0	0,0	A
Gesamt QSV												A

- q_{Fz} : Fahrzeuge
- q_{PE} : Belastung
- C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
- x_i : Auslastungsgrad
- R : Kapazitätsreserve
- N₉₅, N₉₉ : Staulänge
- t_w : Mittlere Wartezeit