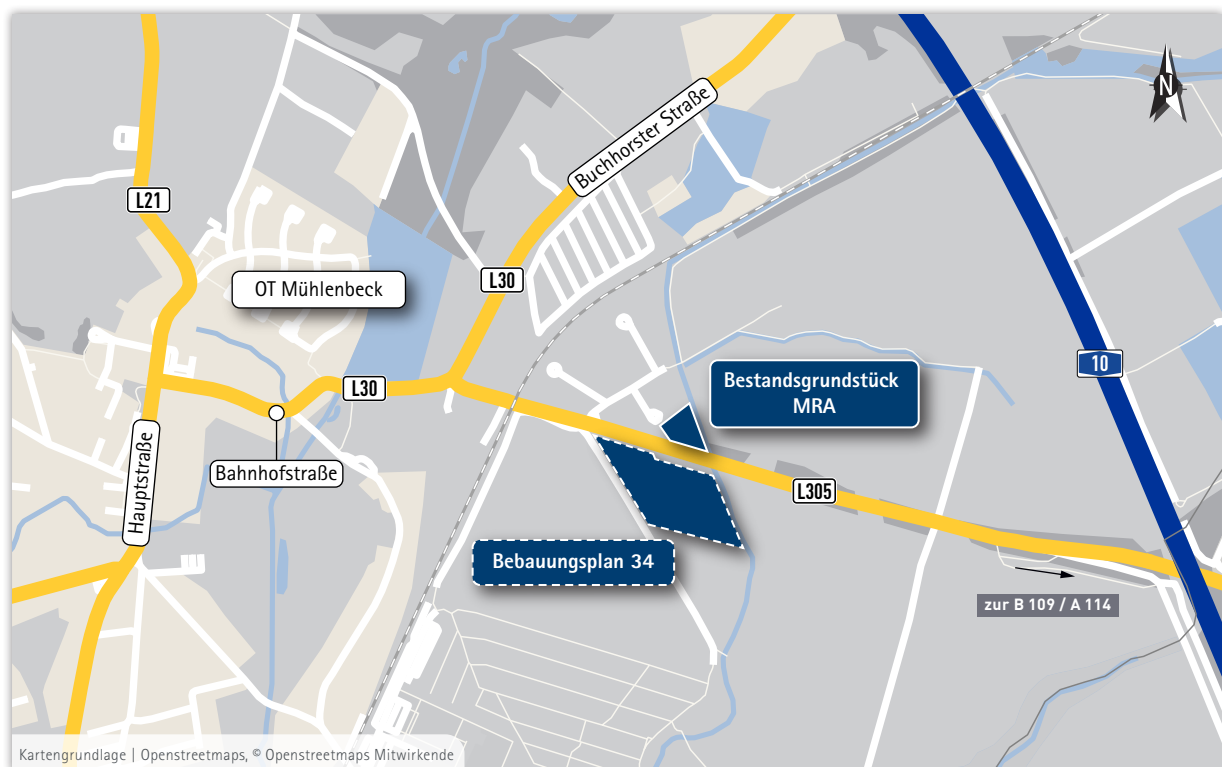


Verkehrsgutachten

zur Erweiterung des Gewerbegebiets »Am Hasensprung«
in Mühlenbeck





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

IMPRESSUM

Titel..... **Verkehrsgutachten**
zur Erweiterung des Gewerbegebiets »Am Hasensprung« in Mühlenbeck

Auftraggeber..... **MRA GmbH & Co. KG**
Herr Steffen Seidler
Am Hasensprung 11
16567 Mühlenbeck

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

Projektteam..... André Zimmermann M.Sc. (Projektmanager)
M.A. Hannes Pries

Ort | Datum..... Berlin | 13. September 2018

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.....	7
2.3	Verkehrssituation im motorisierten Individualverkehr	9
2.3.1	Erschließung durch den motorisierten Individualverkehr	9
2.3.2	Vorgehensweise zur Ermittlung des Verkehrsaufkommens.....	10
3	Ermittlung der zukünftigen Verkehrssituation	11
3.1	Vorgehensweise zur Verkehrsaufkommensermittlung	11
3.2	Zusätzlich erzeugtes Verkehrsaufkommen	11
3.3	Verteilung des zusätzlich erzeugten Verkehrsaufkommens.....	12
3.4	Zukünftiges Gesamtverkehrsaufkommen	13
3.4.1	Verkehrsaufkommen im Prognose-Nullfall.....	13
3.4.2	Verkehrsaufkommen im Prognose-Planfall	15
3.5	Ausbildung des Knotenpunkts L305 / Am Hasensprung im Planfall	17
4	Berechnung der Leistungsfähigkeit.....	19
4.1	Vorgehensweise zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit.....	19
4.2	Ergebnis der Leistungsfähigkeitsuntersuchung.....	20
4.2.1	Qualität des Verkehrsablaufs im Prognose-Nullfall	20
4.2.2	Qualität des Verkehrsablaufs im Prognose-Planfall.....	22
4.3	Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsuntersuchung	22
5	Zusammenfassung	23
	Anlagen.....	24

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1	Lage und Umfeld des Plangebiets in der Gemeinde Mühlenbecker Land, OT Mühlenbeck	3
Abbildung 2-2	Querungshilfe am Ortsausgang Mühlenbeck an der Bahnhofstraße (L30) Blickrichtung Osten	5
Abbildung 2-3	Pfad entlang der Bahnhofstraße (L305) Blickrichtung Osten	5
Abbildung 2-4	Gemeinsamer Geh- und Radweg entlang der Bahnhofstraße (L30) Blickrichtung Osten	6
Abbildung 2-5	Erschließung des Plangebiets durch den öffentlichen Personennahverkehr	7
Abbildung 2-6	S-Bahnhaltestelle Mühlenbeck-Mönchmühle	8
Abbildung 2-7	Bushaltestelle Mühlenbeck, Kirche Blickrichtung Süden.....	8
Abbildung 2-8	Übersicht über das umliegende Straßennetz.....	9
Abbildung 3-1	Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens Spitzenstunde.....	12
Abbildung 3-2	Prognostizierte Verkehrsbelastung entsprechend der GVP 2025, Anlage 2.....	13
Abbildung 3-3	Verkehrsaufkommen im Prognose-Nullfall Spitzenstunde.....	16
Abbildung 3-4	Verkehrsaufkommen im Prognose-Planfall Spitzenstunde	16
Abbildung 3-5	Beispiel für eine Kreuzung ohne Lichtsignalanlage (vgl. RAL Bild 80).....	18
Abbildung 4-1	HBS-Bewertung Prognose-Nullfall Spitzenstunde	21
Abbildung 4-2	HBS-Bewertung Prognose-Planfall Spitzenstunde.....	22

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1	Verkehrsaufkommen des zu verlagernden Standorts (Kfz/24h)	11
-------------	---	----

1 Aufgabenstellung

Die MRA GmbH & Co. KG ist ein mittelständisches Bauunternehmen, das an seinem Hauptsitz in Mühlenbeck etwa 95 Mitarbeiter beschäftigt. Bis 2015 war der Hauptsitz des Unternehmens in Bernau, Ortsteil Börnicke, wo sich bis heute ein Lagerplatz und Werkstätten des Unternehmens befinden.

Durch die Trennung der Verwaltungsgebäude von Geschäftsführung und Bauleitung in Mühlenbeck und Lagerplatz und Werkstätten in Bernau entstehen Reibungsverluste im Betrieb und zusätzliche Fahrten zwischen den Standorten. Die MRA kann darüber hinaus die maximale Einsatzzeit von 15 Minuten im Rahmen der Rufbereitschaft der 1. Welle für die Gasversorgung im Mühlenbecker Land vom Standort Bernau aus nicht gewährleisten.

Es ist deshalb geplant, beide Standorte der MRA in Mühlenbeck zusammenzulegen. Erforderlich hierzu ist die Erweiterung des bestehenden Gewerbegebiets »Am Hasensprung« in Mühlenbeck in Richtung Süden. Für die dem bestehenden Hauptsitz des Unternehmens gegenüberliegende Seite der L305 soll hierzu der Bebauungsplan Nr. 34 aufgestellt werden. Für die Aufstellung des Bebauungsplans ist unter anderem ein Verkehrsgutachten anzufertigen. Folgende Inhalte sollen dabei Berücksichtigung finden:

- Auswirkungen der Planung auf die Qualität des Verkehrsablaufs im OTMühlenbeck, insbesondere am innerörtlichen Knotenpunkt Hauptstraße (L21) / Bahnhofstraße (L305).
- Prüfung der Erfordernis verkehrstechnischer Maßnahmen (z. B. Abbiegespuren) am Knotenpunkt L305 / Am Hasensprung / Zufahrt zum Gewerbegebiet

Zurückgegriffen werden soll dabei auf vorhandene Zählraten sowie auf durch den Auftraggeber bereitgestellte Angaben zum durch die Planung zusätzlich anfallenden Verkehrsaufkommen und dessen Verteilung.

Die Untersuchung gliedert sich dabei im Wesentlichen in die folgenden, aufeinander aufbauenden Bearbeitungsschritte:

Im ersten Schritt erfolgt eine Analyse der bestehenden Verkehrssituation (Analyse-Nullfall). Im Zuge dessen werden vorhandene Zählraten ausgewertet und auf Plausibilität geprüft. Anhand der Verkehrsdaten werden die maßgebenden tageszeitlichen und räumlichen Verkehrsbeziehungen (»Spitzenstunde«, »Lastrichtung«) ermittelt. Sie dienen u. a. der Ermittlung der Bemessungsverkehrsstärke, die als Grundlage für die Leistungsfähigkeitsuntersuchung benötigt wird.

Im zweiten Schritt erfolgt die Ermittlung des zukünftigen Verkehrsaufkommens, das sich im Allgemeinen aus dem bereits bestehenden und dem zusätzlichen Verkehr zusammensetzt. Die Grundlagen dazu bilden u. a. die aktuellen Planunterlagen des Auftraggebers (AG), vorhandene Mobilitätskennwerte für das Land Brandenburg sowie eigene Erfahrungswerte aus vergleichbaren Untersuchungen. Anschließend wird die zeitliche und räumliche Verkehrsverteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens vorgenommen. Durch die Überlagerung des bestehenden mit dem zusätzlich erzeugten Verkehr des Vorhabens wird das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen abgeschätzt (Analyse- und Prognose-Planfall)¹.

Anschließend wird im dritten Schritt - aufbauend auf den zuvor gewonnenen Erkenntnissen - die zu erwartende Leistungsfähigkeit der geplanten Ein- und Ausfahrten sowie der betroffenen Knotenpunkte nach dem »Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen«² (HBS) berechnet. Die ermittelte Verkehrsqualität für die bestehende und die zukünftige Verkehrssituation wird bewertet und anschließend miteinander verglichen. Ziel ist es, den stabilen Verkehrsablauf unter Berücksichtigung des zusätzlich erzeugten Verkehrsaufkommens durch den Wohnungsneubau nachzuweisen. Sollten die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsbetrachtung wesentliche Einschränkungen aufzeigen, werden dementsprechend Empfehlungen bzw. Lösungsansätze zur Verbesserung der Verkehrsabwicklung abgeleitet.

1 Die Prognoseberechnung des Landes Brandenburg für das Jahr 2025 liegt mittlerweile 7 Jahre (bezogen auf den redaktionellen Stand) zurück. Die zugrunde gelegten Daten (Bevölkerung, Verkehrsdaten usw.) beziehen sich zum Teil auf das Jahr 2006. Es ist auch zu beachten, dass in dem Umlegungsmodell Städte mit nur einem »Verkehrsbezirk« berücksichtigt sind. Die innerstädtischen Verkehrsströme werden demnach im Modell nicht vollständig abgebildet. Die Verkehrsprognose dient ausschließlich für die Darstellung der Verkehrsentwicklung auf dem übergeordneten Straßennetz (mit vorwiegend regionaler Verbindungsfunktion). Es sollte - gemäß dem Runderlass des Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft vom 01.06.2011 (Abschnitt Projektprognose) - hinterfragt werden, ob die angenommene Prognose noch plausibel ist.

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

2 Analyse der bestehenden Verkehrssituation

Im folgenden Kapitel werden die räumliche Lage sowie die derzeitige Erschließung des Plangebiets beschrieben und die aktuelle Verkehrssituation dargestellt.

2.1 Beschreibung des Plangebiets

Das Plangebiet befindet sich in der Gemeinde Mühlenbecker Land, OT Mühlenbeck im Landkreis Oberhavel. Das Grundstück grenzt an die Landesstraße L305 und befindet sich unmittelbar gegenüber des zu erweiternden Gewerbegebiets »Am Hasensprung«.

Die Planung betrifft die folgenden Knotenpunkte:

- KP 1 | Knotenpunkt Hauptstraße (L21) / Bahnhofstraße (L30)
- KP 2 | Knotenpunkt Bahnhofstraße (L30) / Buchhorster Straße (L30) / Bahnhofstraße (L305)
- KP 3 | Knotenpunkt Bahnhofstraße (L305) / Am Hasensprung

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

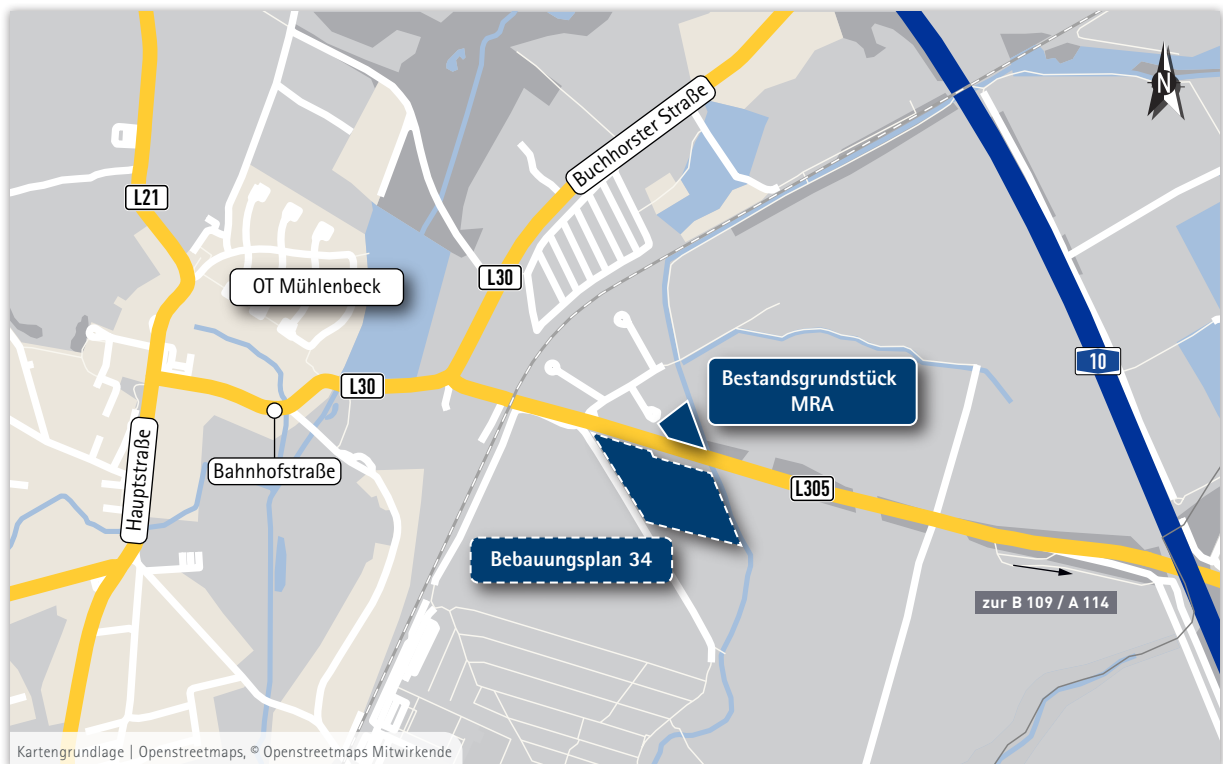


Abbildung 2-1 Lage und Umfeld des Plangebiets in der Gemeinde Mühlenbecker Land, OT Mühlenbeck

2.2 Verkehrsinfrastruktur des Umweltverbunds

Unter dem Verkehr im Umweltverbund werden die Fußgänger, Radfahrer und der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) zusammengefasst. Bei der in dieser Untersuchung betrachteten Planung ist von einer sehr geringen Bedeutung des Umweltverbundes auszugehen. Begründet liegt dies darin, dass das überwiegende Verkehrsaufkommen, das durch die Planung generiert wird, aus Lieferverkehr und Sonderfahrzeugen besteht, der grundsätzlich MIV-gebunden ist. Das Verkehrsaufkommen kann damit zum Großteil nicht mit dem Umweltverbund erbracht werden. Zur Vervollständigung der Übersicht zur bestehenden Verkehrssituation werden nachfolgend dennoch die wesentlichen Merkmale des Umweltverbunds aufgeführt.

2.2.1 Erschließung für den Fuß- und Radverkehr

Für den Fußverkehr sind entlang der Bahnhofstraße (L30) im Bereich des Ortskerns Mühlenbeck beidseitig, ab Ende der beidseitigen Bebauung einseitig Fußwege vorhanden (siehe Abbildung 2-2). Ab dem KP2 endet der Gehweg an der Bahnhofstraße (L30). Südlich verläuft entlang der Straße bis zum bestehenden Gastronomiebetrieb ein unbefestigter Pfad (siehe Abbildung 2-3). Weitere Verkehrsanlagen für den Fußverkehr sind entlang der Bahnhofstraße (L305) nicht vorhanden.

Für den Radverkehr ist der Gehweg entlang der Hauptstraße innerhalb von Mühlenbeck freigegeben, teilweise ebenso entlang der Bahnhofstraße (L30) (siehe Abbildung 2-4). Die Anlagen enden am KP2. Entlang der Bahnhofstraße (L305) bestehen keine gesonderten Verkehrsanlagen für den Radverkehr.

Wie in der Einleitung zu diesem Kapitel erläutert, wird der Fuß- und Radverkehr für die Erschließung des Plangebiets allerdings nur eine untergeordnete Rolle einnehmen. Zwar sind für die Erschließung des Gewerbegebiets »Am Hasensprung« durch den Fuß- und Radverkehr keine gesonderten Verkehrsanlagen vorhanden. Jedoch besteht hierfür aufgrund der vorgesehenen Nutzung des Vorhabens kein Bedarf. Dennoch wäre eine diesbezügliche weiterführende Planung von Fuß- bzw. Radverkehrsanlagen hin zum Gewerbegebiet »Am Hasensprung« durch den Straßenbaulastträger zu begrüßen.



Abbildung 2-2 Querungshilfe am Ortsausgang Mühlenbeck an der Bahnhofstraße (L30) | Blickrichtung Osten



Abbildung 2-3 Pfad entlang der Bahnhofstraße (L305) | Blickrichtung Osten



Abbildung 2-4 Gemeinsamer Geh- und Radweg entlang der Bahnhofstraße (L30) | Blickrichtung Osten

2.2.2 Erschließung durch den öffentlichen Personennahverkehr

In direkter Umgebung des Plangebiets befinden sich keine Haltestellen des öffentlichen Personennahverkehrs. Die nächste Bushaltestelle ist die Bushaltestelle »Mühlenbeck, Kirche« (Busse 806 und 810) in einer Entfernung von etwa 500 m Luftlinie. Die nächste Haltestelle im Schienenpersonennahverkehr (SPNV) ist der S-Bahnhof »Mühlenbeck-Mönchmühle« in etwa 1,0 km Entfernung Luftlinie. Beide Zugangspunkte zum ÖPNV liegen damit innerhalb der Haltestelleneinzugsbereiche in Grundzentren entsprechend den Empfehlungen der FGSV (maximale Einzugsbereiche für Busse 700 m, für SPNV 1.200 m)³.

Aufgrund der in der Einleitung zu diesem Kapitel genannten Einschränkungen wird der ÖPNV für die Erschließung des Plangebiets allerdings nur von geringer Bedeutung sein.

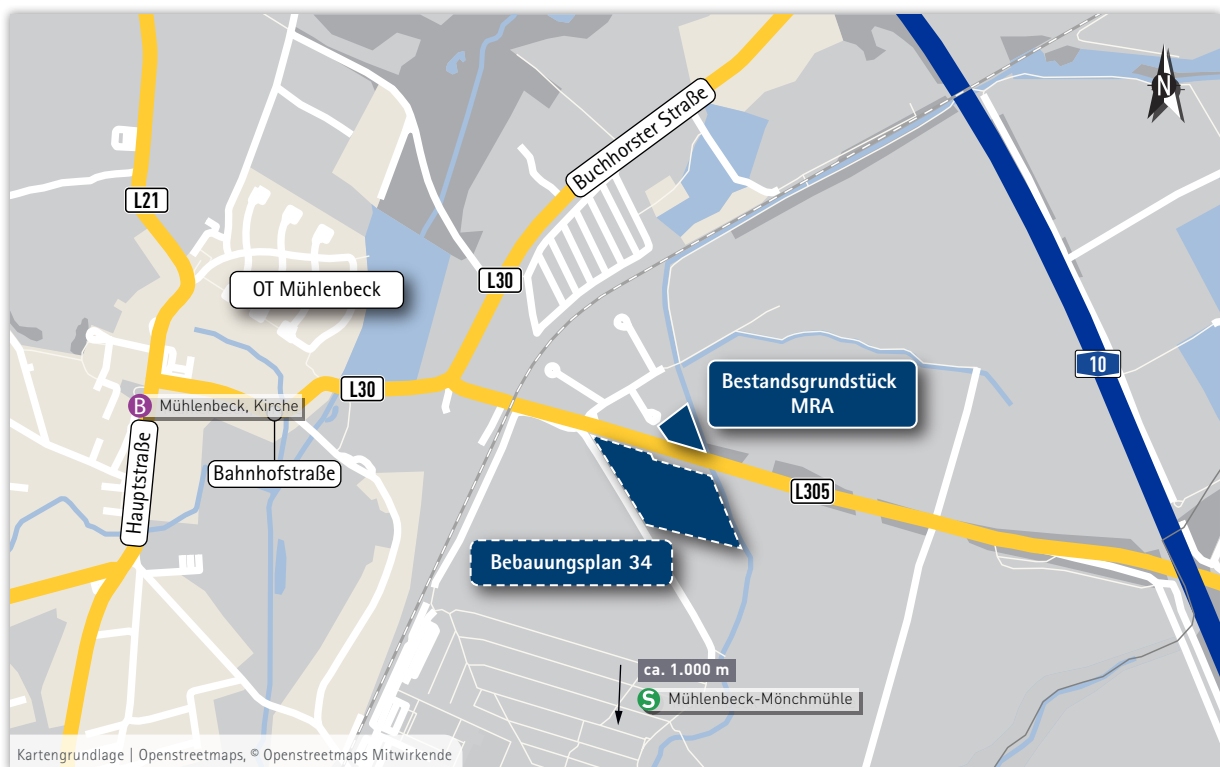


Abbildung 2-5 Erschließung des Plangebiets durch den öffentlichen Personennahverkehr

3 FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (FGSV-VERLAG | HRSG.): Empfehlungen für Planung und Betrieb des öffentlichen Personennahverkehrs | Köln | 2010.



Abbildung 2-6 S-Bahnhaltestelle Mühlenbeck-Mönchmühle



Abbildung 2-7 Bushaltestelle Mühlenbeck, Kirche | Blickrichtung Süden

2.3 Verkehrssituation im motorisierten Individualverkehr

2.3.1 Erschließung durch den motorisierten Individualverkehr

Die unmittelbare Erschließung des Plangebiets durch den motorisierten Individualverkehr erfolgt über die Bahnhofstraße (L309), welche in Richtung Westen über die L30 / L21 an die A10 angebunden ist. In östlicher Richtung besteht über die B 109 / A 114 eine Anbindung an das Berliner Stadtzentrum.

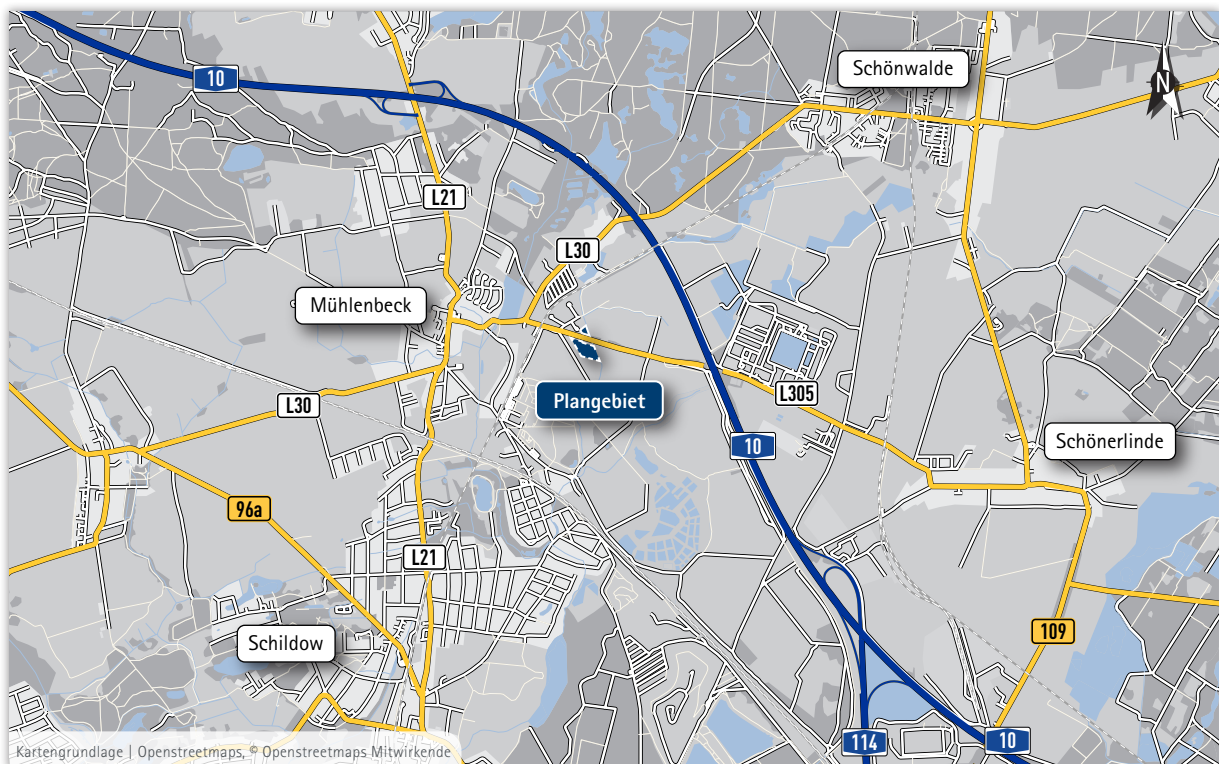


Abbildung 2-8 Übersicht über das umliegende Straßennetz

Entsprechend der Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN)⁴ handelt es sich bei der L305 um eine weitgehend anbaufreie Landstraße mit überwiegend regionaler Verbindungsfunktion (LS III) und lediglich äußerst geringer Erschließungsfunktion. Es wird im Bestand nur das Gewerbegebiet und das gegenüberliegende Restaurant erschlossen. Der Ortseingang Mühlenbeck befindet sich unmittelbar östlich der geplanten Anbindung des Plangebiets.

4 FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (FGSV | HRSG.): Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN) | Köln | 2008.

2.3.2 Vorgehensweise zur Ermittlung des Verkehrsaufkommens

Eine Ermittlung des bestehenden Verkehrsaufkommens durch Zählungen war zum Zeitpunkt der Verkehrsuntersuchung nicht möglich, da die L305 aufgrund von Bauarbeiten gesperrt war. Stattdessen wurde die Untersuchung anhand bereits vorliegender Verkehrsdaten durchgeführt.

Zur Verfügung steht dazu eine Knotenstromzählung des Landesbetriebs Straßenwesen Brandenburg für den Knotenpunkt 1 aus dem Jahr 2016 (Summe über 13 Stunden). Außerdem kann auf die Verkehrsstärkenkarte des Landes Brandenburg zurückgegriffen werden. Für die L21 ist hier ein DTV von 11.780 Kfz/24 h mit einem SV-Anteil von 582 Kfz/24 h (4,9%) ausgewiesen. Der DTV für die L30 liegt bei 3.654 Kfz/24 h mit einem SV-Anteil von 128 Kfz/24 h (3,5%).

Für die L305 liegen keine Bestandsdaten vor. Da nach einem Abgleich mit der Verkehrsprognose 2025 anzunehmen ist, dass das Verkehrsaufkommen der L305 in der Prognose höher ausfällt als im Bestand wird an dieser Stelle auf eine detaillierte Untersuchung des Analyse-Nullfalls sowie -Planfalls verzichtet.

3 Ermittlung der zukünftigen Verkehrssituation

Im folgenden Kapitel wird die Ermittlung der zukünftigen Verkehrssituation (Prognose) erläutert. Es wird zunächst das durch das geplante Bauvorhaben zusätzlich erzeugte Verkehrsaufkommen ermittelt und sowohl tageszeitlich als auch räumlich verteilt. Anschließend wird das zukünftige Verkehrsaufkommen mit dem zusätzlichen Verkehrsaufkommen überlagert und der maßgebende Belastungsfall ermittelt, der als Bemessungsgrundlage für die anschließende Leistungsfähigkeitsuntersuchung dient.

3.1 Vorgehensweise zur Verkehrsaufkommensermittlung

Da es sich um die Verlegung eines bereits bestehenden Standorts der MRA GmbH & Co. KG handelt, wurde zur Ermittlung des zukünftigen Verkehrsaufkommens auf das Ergebnis einer durch den Auftraggeber bereitgestellten Verkehrserhebung an diesem Standort zurückgegriffen.

3.2 Zusätzlich erzeugtes Verkehrsaufkommen

Über einen Zeitraum von zwei Wochen (23.07.2018 bis 03.08.2018) wurden werktags die ein- und ausfahrenden Fahrzeuge am zu verlagernden Standort in Bernau erfasst. Klassifiziert wurde die Fahrzeuge dabei nach den Typen Pkw, Transporter (2,5 - 5,0 t) und Lkw (7,5 - 26 t). In der folgenden Tabelle ist die durchschnittliche Belastung nach Werktagen aufgeführt (gerundeter Mittelwert aus den beiden Zählwochen):

Tabelle 3-1 Verkehrsaufkommen des zu verlagernden Standorts (Kfz/24h)

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
Pkw	9	11	10	13	9
Transporter (2,5t - 5,0t)	17	25	25	23	24
Lkw (7,5t - 26t)	8	11	9	11	8
Summe	34	47	44	47	41

Um für die Leistungsfähigkeitsberechnungen einen verkehrstechnisch eher ungünstigen Fall zu berücksichtigen wird die Belastung des Tages mit dem höchsten Verkehrsaufkommen als maßgebend angenommen. Hiermit ergibt sich ein zu berücksichtigendes Verkehrsaufkommen von 47 Kfz / 24 h. Vereinfachend wird angenommen, dass alle Transporter ein zulässiges Gesamtgewicht von > 3,5 t aufweisen. Damit ergibt sich ein SV-Anteil von 72 %.

3.3 Verteilung des zusätzlich erzeugten Verkehrsaufkommens

Die tageszeitliche und die räumliche Verteilung des zusätzlich erzeugten Verkehrsaufkommens wird anhand der Angaben des Auftraggebers⁵ durchgeführt. Die Angaben entsprechen den Erfahrungen des Auftraggebers und wurden auf Plausibilität geprüft. Mit etwa 65% wird der Großteil des Verkehrs über die L305 über Schönerlinde nach Berlin abfließen. Vom Plangebiets aus in bzw. aus Richtung Westen wird die räumliche Verkehrsverteilung zu 25% auf die Bahnhofstraße (L30) sowie zu 10% auf die Buchhorster Straße angesetzt. Vereinfachend wird für das Quell- und das Zielverkehrsaufkommen die gleiche räumliche Verteilung angenommen.

Der zeitliche Schwerpunkt des Verkehrsaufkommens wird zwischen 06:00 und 06:30 Uhr sowie zwischen 17:00 und 18:00 Uhr liegen, wenn zu Einsätzen aus- und eingerückt wird. Es wird deshalb ein vergleichsweise hoher allgemeiner Spitzenstundenanteil von 40% des Tagesverkehrsaufkommens angenommen. Aufgrund der nur sehr geringen zusätzlichen Belastung durch das Vorhaben und die vorliegenden Belastungszahlen wurde auf eine getrennte Berechnung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens in der Früh- und Spätspitze verzichtet. Für die allgemeine Spitzenstunde ergibt sich also ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von

$$47 \text{ Kfz}/24\text{h} \times 40\% = 18,8 \approx 19 \text{ Kfz}/24\text{h}.$$

Die Verteilungen und das daraus resultierende Verkehrsaufkommen sind in der folgenden Abbildung 3-1 dargestellt.

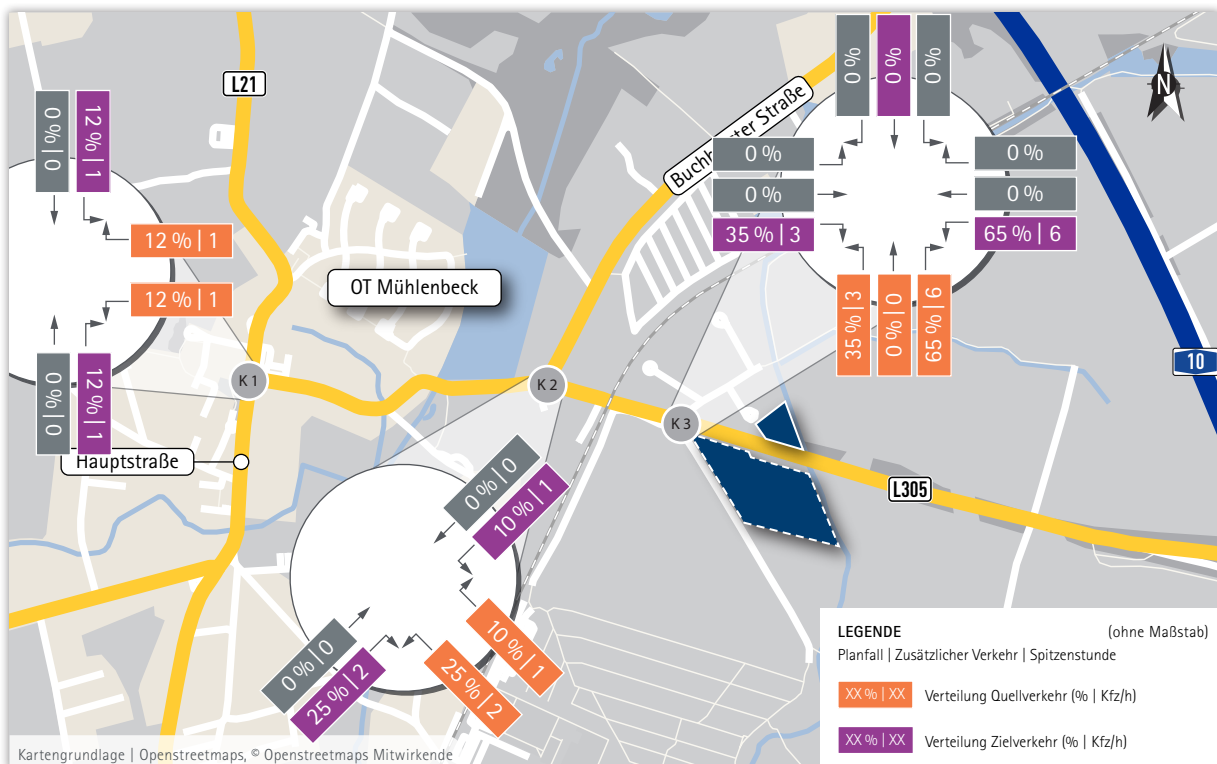


Abbildung 3-1 Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens | Spitzenstunde

5 Anlage zum Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplan der Gemeinde Mühlenbecker Land GML Nr. 34 - Erweiterung des Gewerbegebiets Am Hasensprung, OT Mühlenbeck

3.4 Zukünftiges Gesamtverkehrsaufkommen

3.4.1 Verkehrsaufkommen im Prognose-Nullfall

Wie im vorangehenden Kapitel beschrieben liegen aufgrund einer Vollsperrung der L305 keine belastbaren Angaben zur Verkehrsbelastung im Analyse-Fall vor. Nachfolgend wird die Ermittlung des Verkehrsaufkommens für die einzelnen Knotenpunkte im Prognose-Nullfall beschrieben.

Für den Knotenpunkt K1 wurden die Ergebnisse einer vorliegenden Verkehrszählung des Landesbetriebs Straßenwesen Brandenburg verwendet. Um den Prognosefall abbilden zu können wurden die Belastungszahlen pauschal um 10% erhöht. Für die Knotenpunkte K2 und K3 wurde auf Angaben aus der Verkehrsprognose 2025 der Länder Berlin und Brandenburg⁶ zurückgegriffen, aus der auch die Schwerverkehrsbelastung abgeleitet wurde.

Die prognostizierte Verkehrsbelastung ist in der Abbildung 2-1 dargestellt. Für den Knotenpunkt K3 wurde darüber hinaus das Verkehrsaufkommen des bestehenden Gewerbegebiets entsprechend den Empfehlungen der FGSV⁷ rechnerisch ermittelt, um die Belastung aus dem Knotenarm »Am Hasensprung« abschätzen zu können, für den keine Prognosewerte vorliegen.

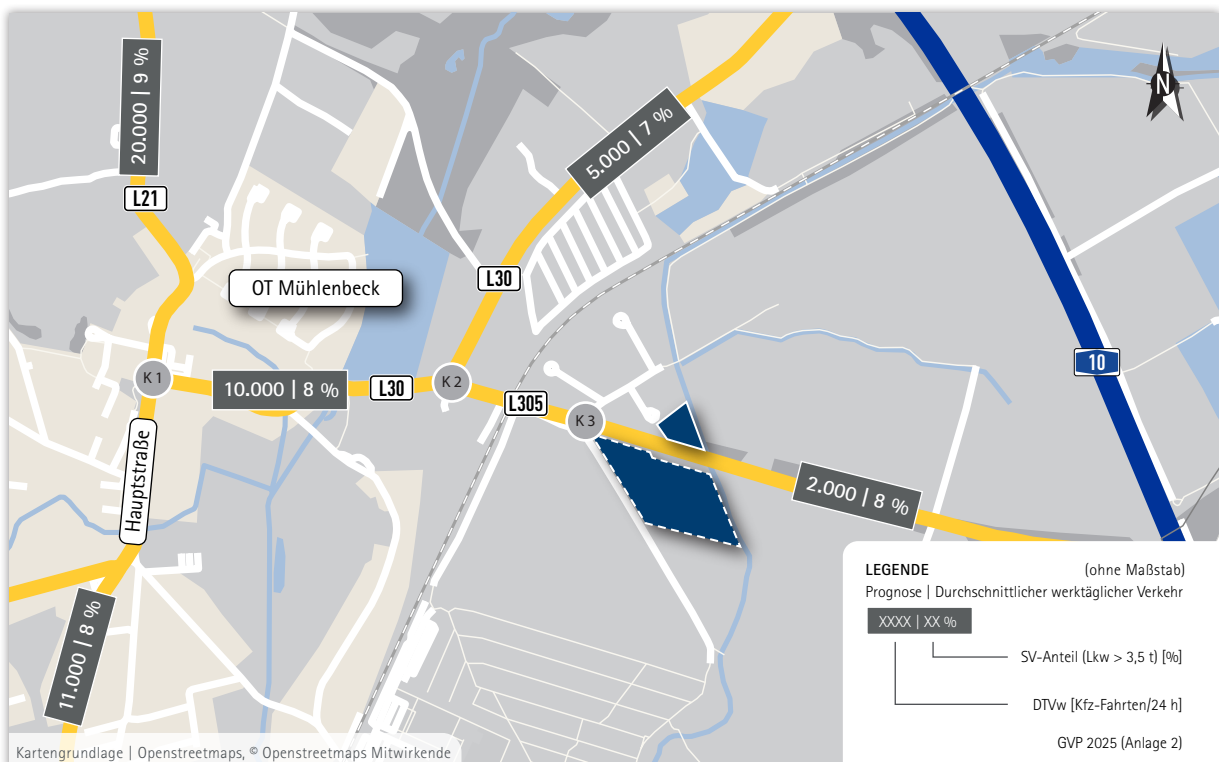


Abbildung 3-2 Prognostizierte Verkehrsbelastung entsprechend der GVP 2025, Anlage 2

6 LAND BERLIN UND LAND BRANDENBURG (HRSG.): Gesamtverkehrsprognose 2025 für die Länder Berlin und Brandenburg (GVP 2025) | Berlin und Potsdam | 2009.

7 FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (FGSV | HRSG.): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen | Köln | 2006.

Für den **Knotenpunkt K1** wurde wie bereits oben beschrieben auf eine Verkehrszählung des Landesbetriebs Straßenwesen Brandenburg von Juli 2016 über einen Zeitraum von 13 Stunden (vgl. Anlage 1) zurückgegriffen. Leider konnte darüber hinaus keine Spitzenstunden- oder Tagesbelastung zur Verfügung gestellt werden.

Zur Hochrechnung der Zählwerte auf den Tagesverkehr wurde auf die Daten einer Dauerzählstelle⁸ der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) zurückgegriffen. Es wird davon ausgegangen, dass die dort vorhandene zeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens näherungsweise auf die Verkehrsverteilung am Knotenpunkt 1 angewendet werden kann. Der Anteil der 13h-Gruppe am Tagesverkehrsaufkommen der Dauerzählstelle beträgt rund 80%. Dementsprechend wurde das Ergebnis der 13 h-Erhebung auf 24 Stunden hochgerechnet (Faktor: $1 \div 0,8 = 1,25$).

Zur Berücksichtigung der im Wesentlichen aus der Bevölkerungsentwicklung resultierenden Steigerung des Verkehrsaufkommens der Prognose gegenüber der Bestandssituation wurden zusätzlich ein Aufschlag von 10% auf die hochgerechneten Zählergebnisse angewendet.

Unter Berücksichtigung der Daten der Verkehrsprognose und der Struktur des umliegenden Straßennetzes wurden für die **Knotenpunkte K2 und K3** Knotenstrombelastungen abgeleitet. Zusätzlich wurde am Knotenpunkt K3 die Belastung des Knotenpunktarms »Am Hasensprung« rechnerisch ermittelt. Über diesen Arm wird ein kleines Gewerbegebiet angebunden, in dem auch die MRA GmbH & Co. KG angesiedelt ist. Es handelt sich um ein relativ kleinteiliges Gewerbegebiet mit wenig Kundenverkehr (keine Freizeiteinrichtungen, kein Einzelhandel). Im hinteren Bereich befinden sich größere extensiv genutzte Lagerflächen. In den »Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen«⁹ wird für solche Nutzungsstrukturen ein Verkehrsaufkommen von ca. 100 - 500 Kfz/24h als Richtwert angegeben. Es wird vereinfachend vom Mittelwert dieser Spanne ausgegangen. Mit einer Gesamtfläche von 6,2 ha ergibt sich damit eine werktägliche Belastung von

$$6,2 \text{ ha} \times 300 \text{ Kfz/24h/ha} = 1.860 \text{ Kfz/24h.}$$

Es ist plausibel anzunehmen, dass sich diese Verkehrsbelastung zur Hälfte aus einfahrendem und zur Hälfte aus ausfahrendem Verkehr zusammensetzt und sich auf der L305 jeweils zu 50% nach Westen und zu 50% nach Osten verteilt. Der Schwerverkehrsanteil wird mit 25% angesetzt. Dieser Wert ist für ein Gewerbegebiet mit einer großen Zahl sehr unterschiedlicher Unternehmen plausibel.

⁸ Dauerzählstelle | B96a | Blankenfelde (Berlin-Pankow) | BASt-Nummer 2063

⁹ FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESSEN (FGSV | HRSG.): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen | Köln | 2006.

Im Hinblick auf die spätere Leistungsfähigkeitsberechnung ist die Ermittlung des Verkehrsaufkommens für den Zeitraum mit der höchsten Verkehrsbelastung (die sogenannte Spitzenstunde) erforderlich. Der Spitzenstundenanteil beträgt im Allgemeinen auf Straßen mit überwiegender Verbindungsfunktion zwischen 8 und 10%. Zur sicheren Beurteilung der Verkehrssituation wurde der Spitzenanteil an allen Knotenpunkten pauschal mit 10% angesetzt. Die daraus resultierenden Belastungen sind in der Abbildung 2-1 dargestellt.

3.4.2 Verkehrsaufkommen im Prognose-Planfall

Der Prognose-Planfall ergibt sich durch Überlagerung des Verkehrsaufkommens im Prognose-Nullfall mit dem durch das Vorhaben zusätzlich erzeugten Verkehrsaufkommen.

Das zukünftige Verkehrsaufkommen im Prognose-Planfall ist für die Spitzenstunde in Abbildung 2-1 dargestellt. Das Verkehrsaufkommen erhöht sich im Prognose-Planfall lediglich um

- 4,2% am Knotenpunkt K3,
- 0,6% am Knotenpunkt K2 und
- 0,2% am Knotenpunkt K1.

Unter Berücksichtigung der räumlichen Verteilung des Verkehrsaufkommens ergeben sich zusätzliche Strombelastungen stündliche von lediglich einem bis sechs Kfz-Fahrten in den Spitzenstunden. Vereinfacht dargestellt, tritt in den Spitzenstunden lediglich alle 3 Minuten eine zusätzliche Kfz-Fahrt auf. Ein derart geringes zusätzliches Verkehrsaufkommen im Allgemeinen keinen maßgebenden Einfluss auf die Verkehrssituation im Umfeld. Die Erhöhung des Verkehrsaufkommens ist nicht spürbar.

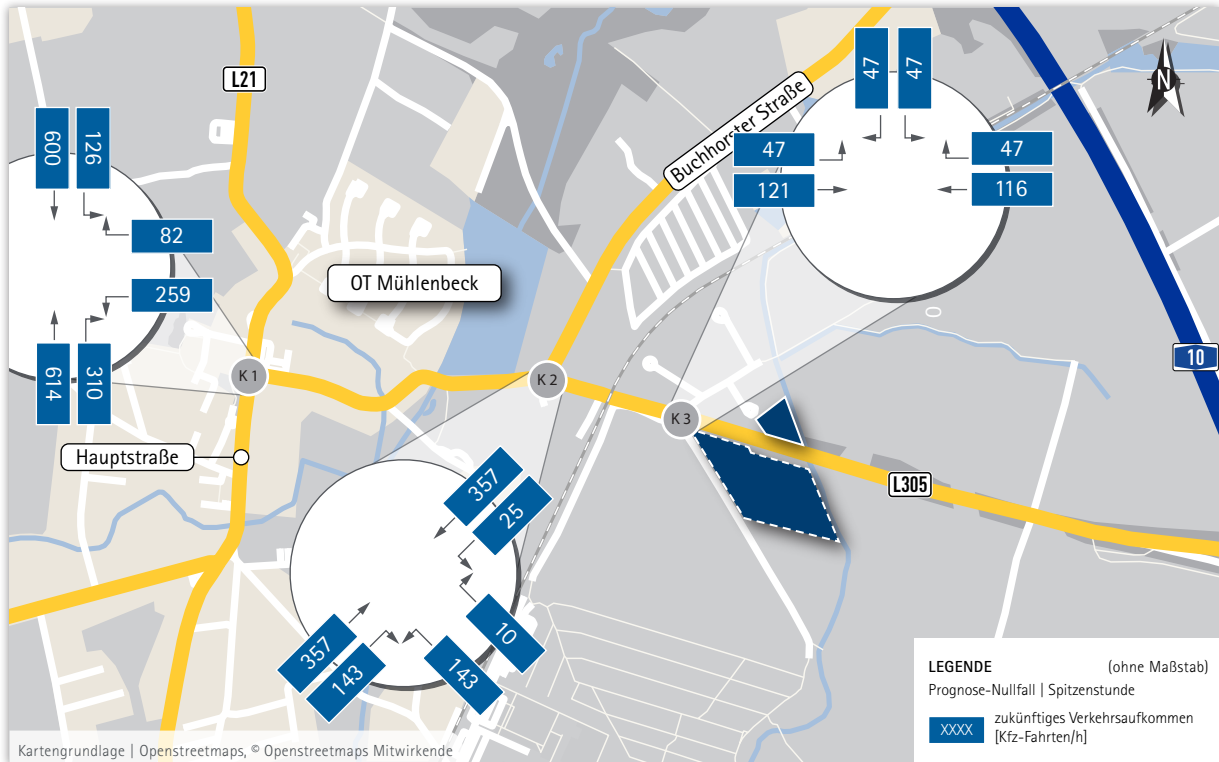


Abbildung 3-3 Verkehrsaufkommen im Prognose-Nullfall | Spitzenstunde

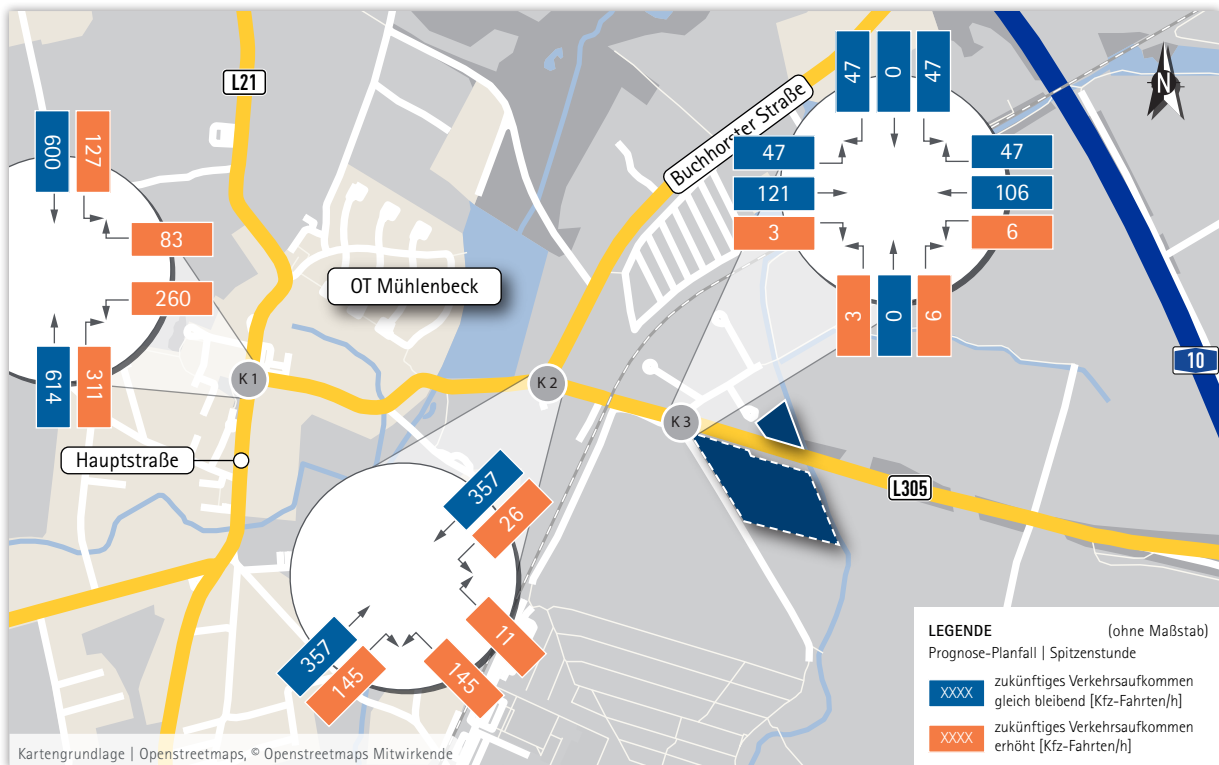


Abbildung 3-4 Verkehrsaufkommen im Prognose-Planfall | Spitzenstunde

3.5 Ausbildung des Knotenpunkts L 305 / Am Hasensprung im Planfall

Linksabbiegestreifen

Der Knotenpunkt K3 (L305/Am Hasensprung) liegt innerörtlich an einer gemäß RIN weitgehend anbaufreien Landstraße mit überwiegend regionaler Verbindungsfunktion (LS III). Das Verkehrsaufkommen der L 305 ist in der Verkehrsprognose 2025 des Landes Brandenburg mit einem DTV_w von 2.000 Kfz/24h vergleichsweise gering. Durch die Lage des Knotenpunkts in direkte Nähe zum Ortseingang Mühlenbeck – und der damit verbundenen, tendenziell hohen Geschwindigkeiten aus Richtung Osten – sollte für die Erschließung des Vorhabens ein Linksabbiegestreifen vorgesehen werden, um die Verkehrssicherheit zu gewährleisten.

Die Gestaltung des Knotenpunkts kann in Anlehnung an Bild 80 der Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL)¹⁰ erfolgen (vgl. Abbildung 3-5). Jedoch kann ggf. der Tropfen in der neuen Zufahrt entfallen, wenn die Wartepflicht in der untergeordneten Zufahrt durch die Knotenpunktsgestaltung ersichtlich ist. Der Abbiegestreifen sollte mindestens 20 m lang sein, um einen Lastzug aufnehmen zu können, ohne den Geradeausverkehr zu behindern. Aufgrund der geringen zu erwartenden Verkehrsmengen des Vorhabens ist eine darüber hinaus gehende Aufstelllänge nicht notwendig. Ein gesonderter Rechtsabbiegestreifen aus Richtung Westen ist ebenfalls nicht erforderlich.

Anhand der vorliegenden Vermessungsunterlagen wurde geprüft, ob ein Linksabbiegestreifen im Bereich der bestehenden Sperrfläche angeordnet werden kann. Im Ergebnis kann festgestellt werden, dass ein Linksabbiegestreifen ohne Erweiterung des Fahrbahnquerschnitts hergestellt werden kann. Ggf. ist hierfür die Markierung zwischen der bestehenden Geradeaus- und Rechtsabbiegestreifen aus Richtung Osten anzupassen.

¹⁰ FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (FGSV | HRSG.): Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL) | Köln | 2013.

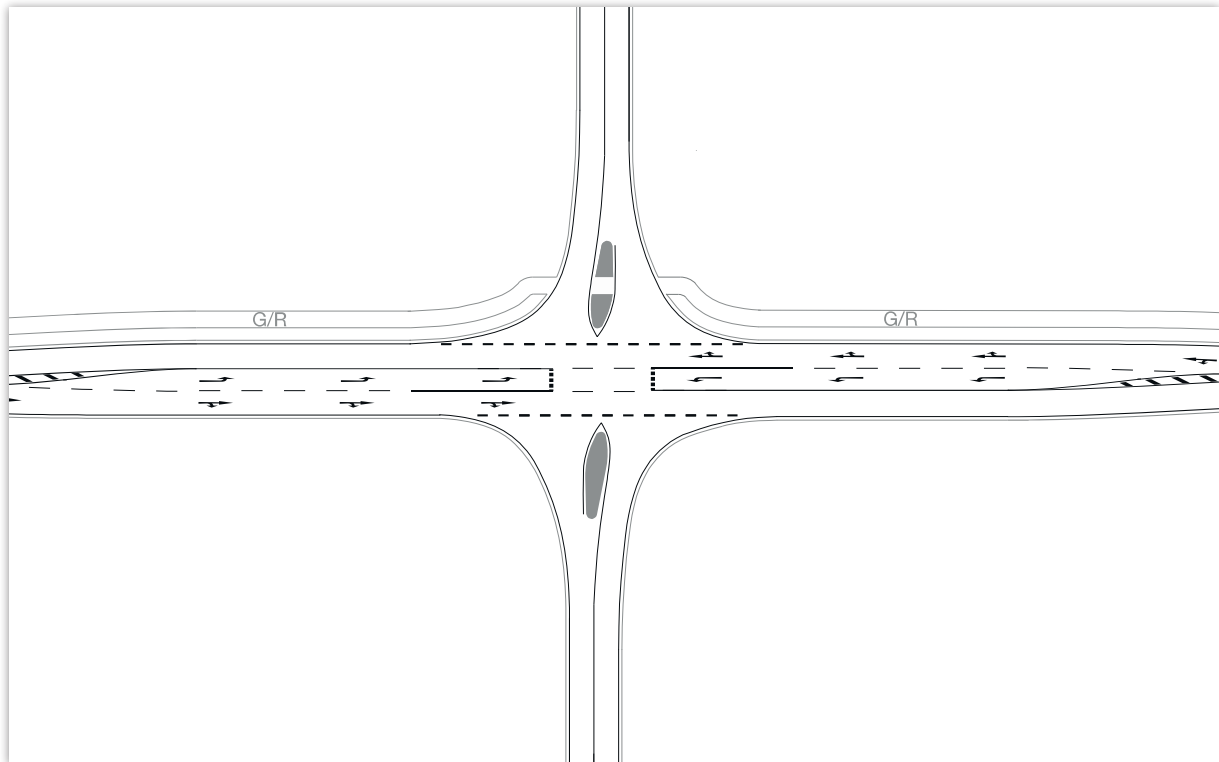


Abbildung 3-5 Beispiel für eine Kreuzung ohne Lichtsignalanlage (vgl. RAL | Bild 80)

Ein- und Ausfahrt des Plangebiets

Zusätzlich wurde die Dimensionierung des neu herzustellenden südlichen Knotenpunktarms untersucht. Aufgrund der durch die Grenzen des Bebauungsplans vorgegebenen spitzen Kreuzungswinkels (rund 45°) der unter- mit der übergeordneten Straße, ist die Achse der neuen Zufahrt abzukröpfen. Der Radius der Eckausrundungen sollte gemäß RAL für das Rechtsabbiegen von der übergeordneten Straße mindestens 15 m sowie für das Rechtseinbiegen von der untergeordneten Straße mindestens 12 m betragen. Zudem ist zu beachten, dass der neue Knotenpunktarm so weit westlich angeordnet werden sollte, dass das Geradeausfahren in die bestehende Straße »Am Hasensprung« unter Berücksichtigung der vorhandenen Dreiecksinsel ohne größere Richtungsänderungen möglich ist.

Grundsätzlich sollte gemäß RAL die Möglichkeit untersucht werden, anstatt einer Kreuzung zwei Einmündungen herzustellen. Das heißt, das Plangebiet könnte ebenfalls über eine zusätzlich eEinmündung östlich der bestehenden Einmündung »Am Hasensprung« erschlossen werden. Damit ist in der Regel eine Verringerung der Wartezeiten, eine Verdeutlichung der Wartepflicht und eine Erhöhung der Verkehrssicherheit verbunden.

4 Berechnung der Leistungsfähigkeit

Wie bereits im vorangehenden Abschnitt ausgeführt erhöht sich die Verkehrsbelastung an den betrachteten Knotenpunkte im Prognose-Planfall in der Spitzenstunde um maximal lediglich 18 Kfz-Fahrten entsprechend 4,2% in der Spitzenstunde. Ein derart geringes zusätzliches Verkehrsaufkommen hat im Allgemeinen keinen maßgebenden Einfluss auf die Verkehrssituation im Umfeld. Die Erhöhung des Verkehrsaufkommens ist nicht spürbar. Die Leistungsfähigkeit bzw. die Qualität des Verkehrsablaufs der umliegenden Verkehrsanlagen wird durch das Vorhaben daher nicht maßgebend beeinflusst. Im folgenden Abschnitt wird der Vollständigkeit halber dennoch die Leistungsfähigkeit für die maßgebenden Knotenpunkte 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 Knotenpunktzufahrten ist. Anschließend wird die verfügbare Kapazität dem tatsächlich abzuwickelnden Verkehrsaufkommen gegenübergestellt und die daraus resultierende Leistungsfähigkeit bewertet. Das Berechnungsverfahren und die Bewertung werden nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)¹¹ 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. Die QSV beschreiben zusammenfassend die Qualität des Verkehrsflusses aus Sicht des Verkehrsteilnehmers. Eine Übersicht zu den Definitionen der Qualitätsstufen für einen nichtsignalisierten Knotenpunkt ist in der Anlage 2 aufgeführt.

Unter Verwendung der zuvor ermittelten Verkehrsbelastung (maßgebende Bemessungsstunde) werden die einzelnen Zufahrtsströme bezüglich der vorhandenen Kapazitäten an dem Knotenpunkt untersucht. Die Verkehrsbelastung setzt sich dabei aus dem Verkehrsaufkommen im Prognose-Nullfall und dem zusätzlich erzeugten Verkehr durch Planung in der Spitzenstunde im Prognose-Planfall zusammen (siehe Kapitel 2.3 und Kapitel 3.3).

11 FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWISSEN (FGSV | HRS): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) | Ausgabe 2015 | FGSV-Verlag | Köln | 2015.

Es ist zu beachten, dass im HBS-Verfahren von einem stationären Verkehrszustand ausgegangen wird, wobei auch Schwankungen des Verkehrsaufkommens innerhalb der Bemessungsstunde berücksichtigt werden. Außerdem stellen die mittleren Wartezeiten Näherungswerte dar, sodass im realen Verkehrsablauf Abweichungen vom errechneten Wert möglich sind. Des Weiteren findet in der Leistungsfähigkeitsanalyse eine Einzelknotenbetrachtung statt.

Das bedeutet, dass eventuelle Effekte – wie beispielsweise die Pulkbildung aufgrund der Koordination des Verkehrsstroms durch benachbarte lichtsignalgeregelte Knotenpunkte – durch diese statischen HBS-Verfahren nicht vollständig berücksichtigt werden. Anhand der Bewertungsparameter können aber Aussagen über den Einfluss einer koordinierten Verkehrssteuerung oder den Verkehrsfluss zwischen benachbarten Knotenpunkten abgeleitet werden.

Das Verfahren dient dazu, die jeweiligen kapazitiven Kenngrößen im Vorher-Nachher-Fall zu ermitteln und dann auf Grundlage der Differenz eine Bewertung der verkehrlichen Auswirkung vorzunehmen – insbesondere inwiefern eine zusätzliche Beeinträchtigung des bestehenden Verkehrs besteht.

4.2 Ergebnis der Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der HBS-Berechnungen für die o. g. Knotenpunkte aufgeführt. Beurteilt wird die Verkehrsqualität für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall.

4.2.1 Qualität des Verkehrsablaufs im Prognose-Nullfall

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung für den Prognose-Nullfall sind in der Abbildung 4-1 grafisch und in Anlage 3 bis Anlage 8 tabellarisch dargestellt. Der Verkehrsablauf entspricht für nahezu alle untersuchten Knotenströme den Qualitätsstufen A oder B. Die durchschnittlichen Wartezeiten sind hier gering und es bestehen noch deutliche Kapazitätsreserven. Lediglich am Knotenpunkt K 1 kann für den linkseinbiegenden Verkehrsstrom aus der Bahnhofstraße in die Hauptstraße nach den standardisierten Berechnungsverfahren des HBS (2015) für unsignalierte Knotenpunkte nur die Qualitätsstufe F nachgewiesen werden.

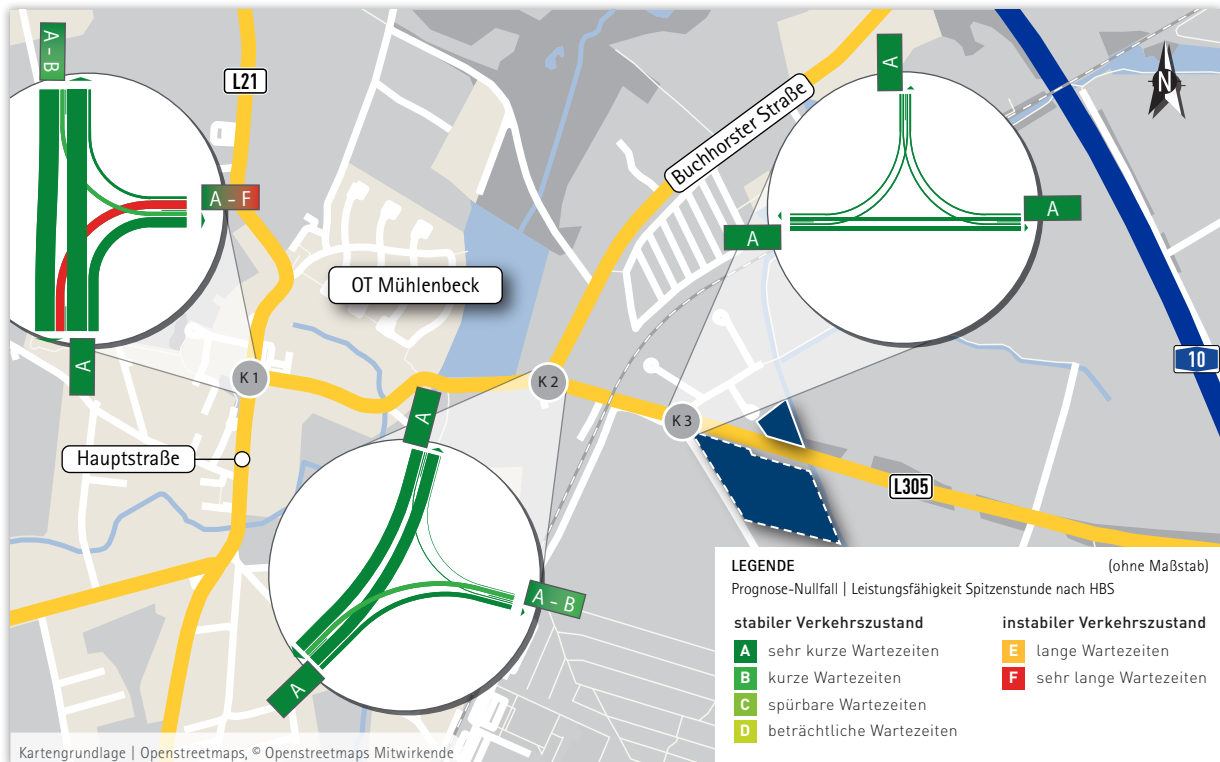


Abbildung 4-1 HBS-Bewertung | Prognose-Nullfall | Spitzenstunde

Die Qualität des Verkehrsablaufs der untergeordneten Verkehrsströme aus der Bahnhofstraße wird jedoch durch die zum Zeitpunkt der Untersuchung bestehenden Fußgänger-Lichtsignalanlagen nördlich und südlich der Einmündung positiv beeinflusst. Durch die Unterbrechung der übergeordneten Verkehrsströme (z. B. bei Anforderung durch Fußgänger) werden Zeitlücken geschaffen, die durch die untergeordneten, wartepflichtigen Verkehrsteilnehmer genutzt werden können.

Der Verkehrsablauf stellt sich also in der Realität besser dar, als das Berechnungsergebnis unterstellt. Die durchgeführten Verkehrsbeobachtungen im Zuge der Ortsbesichtigungen bestätigen diese Annahme. Des Weiteren ist durch den Landesbetrieb Straßenwesen die Einrichtung einer Lichtsignalanlage geplant. Da mit einer Lichtsignalanlage die Abwicklung der zu erwartenden Verkehrsmengen grundsätzlich möglich ist,¹² kann im Prognose-Nullfall auch für den Knotenpunkt K1 von einem leistungsfähigen Verkehrsablauf ausgegangen werden.

12 FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESSEN (FGSV-VERLAG | HRSG.): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Köln | 2015.

4.2.2 Qualität des Verkehrsablaufs im Prognose-Planfall

Nachfolgend erfolgt die Beurteilung der Verkehrsqualität im Prognose-Planfall. Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung sind in Abbildung 2-1 grafisch und in Anlage 9 bis Anlage 14 tabellarisch dargestellt.

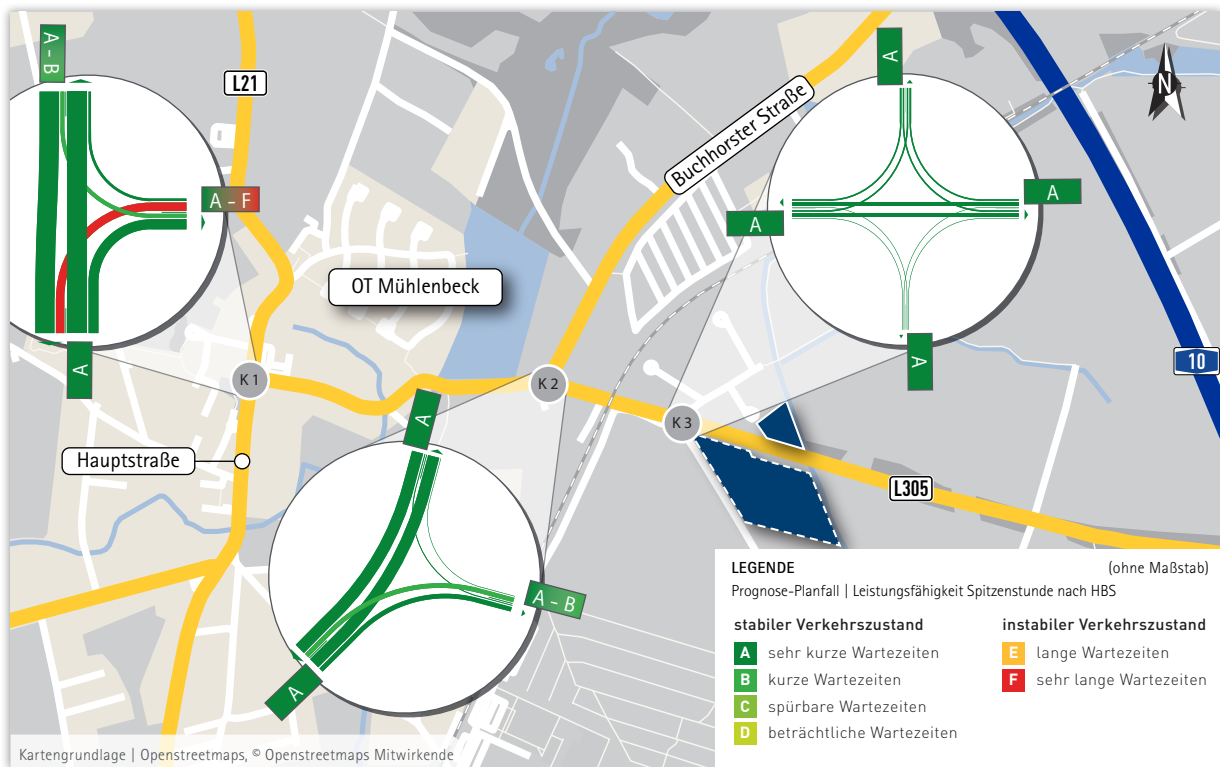


Abbildung 4-2 HBS-Bewertung | Prognose-Planfall | Spitzenstunde

Im Ergebnis der Leistungsfähigkeitsbetrachtung wird festgestellt, dass sich gegenüber dem Bewertungsergebnis für den Prognose-Nullfall keine Änderungen der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs ergeben. Die zusätzlichen Verkehrsströme am Knotenpunkt K3 erreichen die Qualitätsstufe A. Es treten nahezu keine Wartezeiten auf.

4.3 Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Im Ergebnis der Leistungsfähigkeitsberechnungen lässt sich sowohl für den Prognose-Nullfall als auch für den Prognose-Planfall zusammenfassend feststellen, dass an allen Knotenpunkten eine leistungsfähiger Verkehrsablauf gewährleistet ist.

Das zusätzliche durch das Vorhaben erzeugte Verkehrsaufkommen ist sehr gering und hat keinen wesentlichen Einfluss auf den bestehenden Verkehrsablauf im umliegenden Straßennetz.

5 Zusammenfassung

Die MRA GmbH & Co. KG (MRA) plant die derzeit noch zwei Standorte des Unternehmens am Hauptstandort des Unternehmens in Mühlenbeck zusammen zu legen. Erforderlich hierzu ist die Erweiterung des bestehenden Gewerbegebiets »Am Hasensprung« in Richtung Süden. Die Erweiterungsfläche soll an der L305 gegenüber dem bestehenden Hauptsitz des Unternehmens ausgewiesen werden.

Aufgrund einer Sperrung der L305 konnten keine Erhebungen zur Verkehrsbelastung durchgeführt werden. Es wurde aus diesem Grund auf Bestandszählungen sowie die gemeinsame Verkehrsprognose der Länder Berlin und Brandenburg für das Jahr 2025 zurückgegriffen und die maßgebliche Verkehrsbelastung aus diesen Daten abgeleitet. Zum durch das Vorhaben generierten zukünftigen Verkehr lagen Zählraten von dem zu verlagernden Standort vor, die zur Bewertung der Planung herangezogen wurden.

Geprüft wurde im Rahmen der Leistungsfähigkeitsuntersuchung, ob zusätzliche Fahrstreifen zur Anbindung des geplanten Gewerbegebiets notwendig werden. Im Ergebnis sollte aus Gründen der Verkehrssicherheit aus Richtung Osten ein Linksabbiegestreifen vorgesehen werden. Es ist davon auszugehen, dass ein regelkonformer Linksabbiegestreifen auf dem bestehenden Knoten eingerichtet werden kann.

Sowohl für den Prognose-Nullfall als auch für den Prognose-Planfall lässt sich feststellen, dass an allen Knotenpunkten eine leistungsfähiger Verkehrsablauf gewährleistet ist. Das zusätzliche durch das Vorhaben erzeugte Verkehrsaufkommen ist sehr gering und hat keinen maßgebenden Einfluss auf den bestehenden Verkehrsablauf im umliegenden Straßennetz.

Zusammenfassend zeigt die Untersuchung, dass nach verkehrsqualitativen Aspekten durch das Bauvorhaben keine Einschränkungen im Verkehrsverlauf zu erwarten sind. Insgesamt ist zukünftig eine leistungsfähige Erschließung des Plangebietes gewährleistet und der Verkehrsablauf auf den umliegenden Straßen nicht beeinträchtigt.

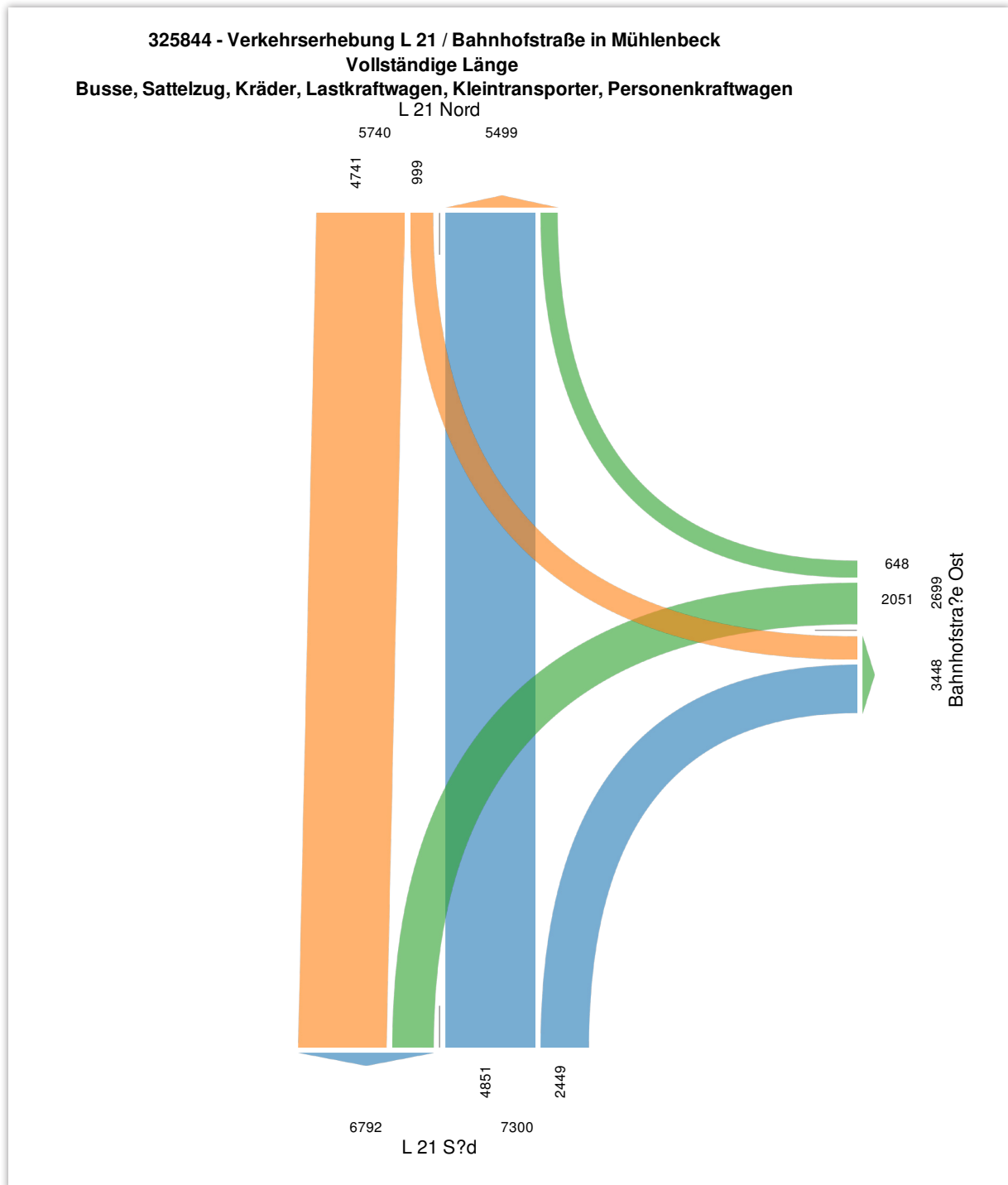
Anlagen

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Bestandszählung Knotenpunkt K 1 Hauptstraße (L 21) / Bahnhofstraße (L 30)	26
Anlage 2	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs für nichtsignalisierte Knotenpunkte nach dem HBS (2015).....	27
Anlage 3	Strombelastungsplan KP 1 Prognose-Nullfall Spitzenstunde	28
Anlage 4	HBS-Berechnung KP 1 Prognose-Nullfall Spitzenstunde.....	29
Anlage 5	Strombelastungsplan KP 2 Prognose-Nullfall Spitzenstunde	30
Anlage 6	HBS-Berechnung KP 2 Prognose-Nullfall Spitzenstunde.....	31
Anlage 7	Strombelastungsplan KP 3 Prognose-Nullfall Spitzenstunde	32
Anlage 8	HBS-Berechnung KP 3 Prognose-Nullfall Spitzenstunde.....	33
Anlage 9	Strombelastungsplan KP 1 Prognose-Planfall Spitzenstunde.....	34
Anlage 10	HBS-Berechnung KP 1 Prognose-Planfall Spitzenstunde.....	35
Anlage 11	Strombelastungsplan KP 2 Prognose-Planfall Spitzenstunde.....	36
Anlage 12	HBS-Berechnung KP 2 Prognose-Planfall Spitzenstunde.....	37
Anlage 13	Strombelastungsplan KP 3 Prognose-Planfall Spitzenstunde.....	38
Anlage 14	HBS-Berechnung KP 3 Prognose-Planfall Spitzenstunde.....	39

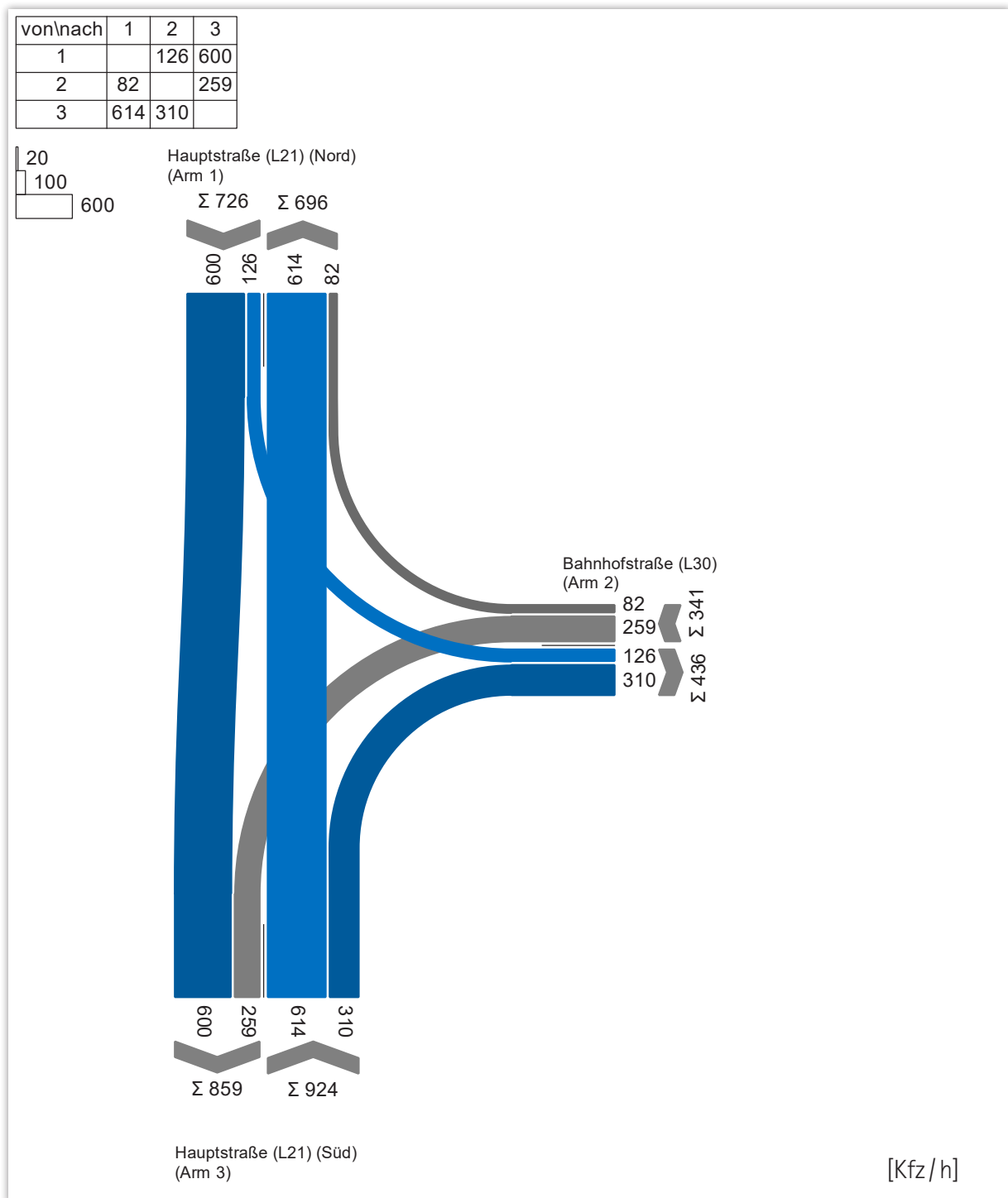
Anlage 1 Bestandszählung Knotenpunkt K 1 | Hauptstraße (L21) / Bahnhofstraße (L30)

Verkehrserhebung des Landesbetriebs Straßenwesen Brandenburg | Juli 2016 | 06:00 bis 19:00 Uhr



Anlage 2 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs für nichtsignalisierte Knotenpunkte nach dem HBS (2015)

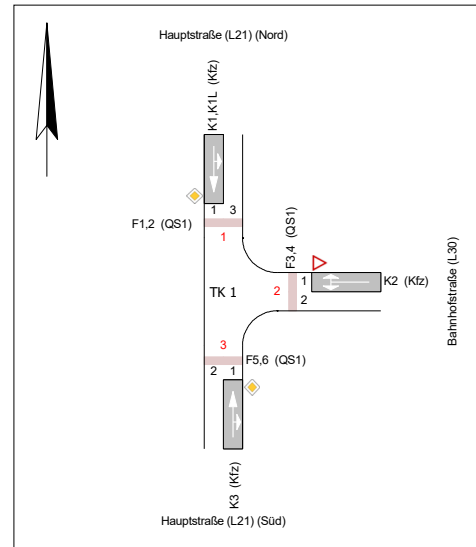
Nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage				
Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV)				
QSV	Mittlere Wartezeit t_w [s]			
	Regelung durch Vorfahrtsbeschilderung		Regelung »rechts vor links« 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 3 Strombelastungsplan | KP1 | Prognose-Nullfall | Spitzenstunde


Anlage 4 HBS-Berechnung | KP 1 | Prognose-Nullfall | Spitzenstunde

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

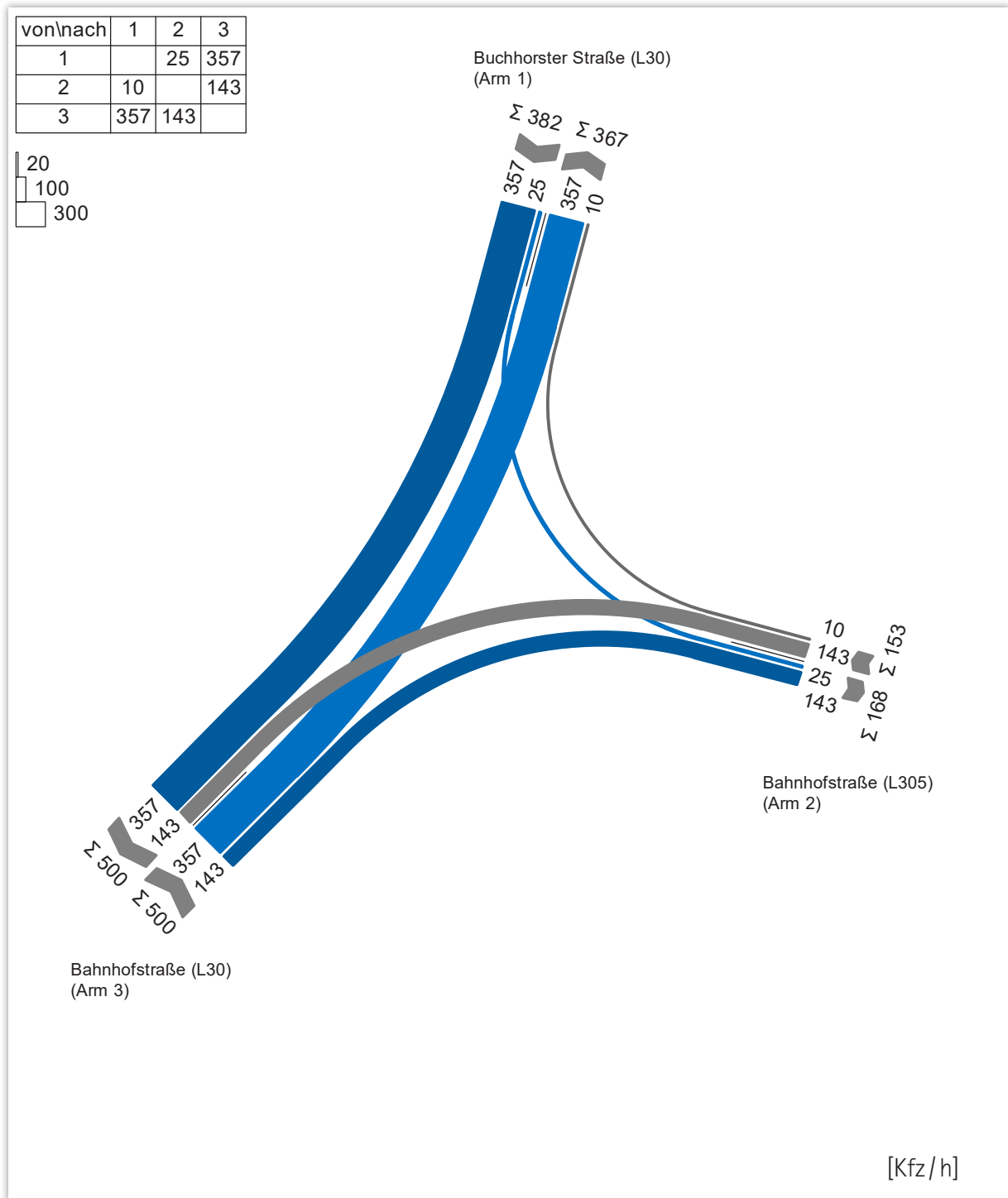
Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrstrom	
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
2	B		Vorfahrt gewähren!	4
				6
3	A		Vorfahrtsstraße	2
				3



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]	t _w [s]	QSV
3	A	3 → 1	2	614,0	641,5	1.800,0	1.722,5	0,356	1.108,5	3,2	A
		3 → 2	3	310,0	324,0	1.408,0	1.347,5	0,230	1.037,5	3,5	A
2	B	2 → 3	4	259,0	269,5	72,0	69,0	3,743	-190,0	>45	F
		2 → 1	6	82,0	85,0	469,0	452,5	0,181	370,5	9,7	A
1	C	1 → 2	7	126,0	131,5	395,0	378,5	0,333	252,5	14,2	B
		1 → 3	8	600,0	627,0	1.800,0	1.722,5	0,348	1.122,5	3,2	A
Mischströme											
2	B	-	4+6	341,0	354,5	90,5	87,0	3,917	-254,0	>45	F
1	C	-	7+8	726,0	758,5	1.484,5	1.420,5	0,511	694,5	5,2	A
Gesamt QSV											F

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

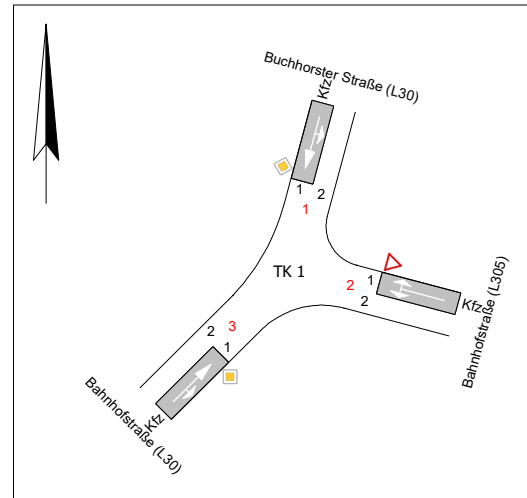
Anlage 5 Strombelastungsplan | KP2 | Prognose-Nullfall | Spitzenstunde



Anlage 6 HBS-Berechnung | KP2 | Prognose-Nullfall | Spitzenstunde

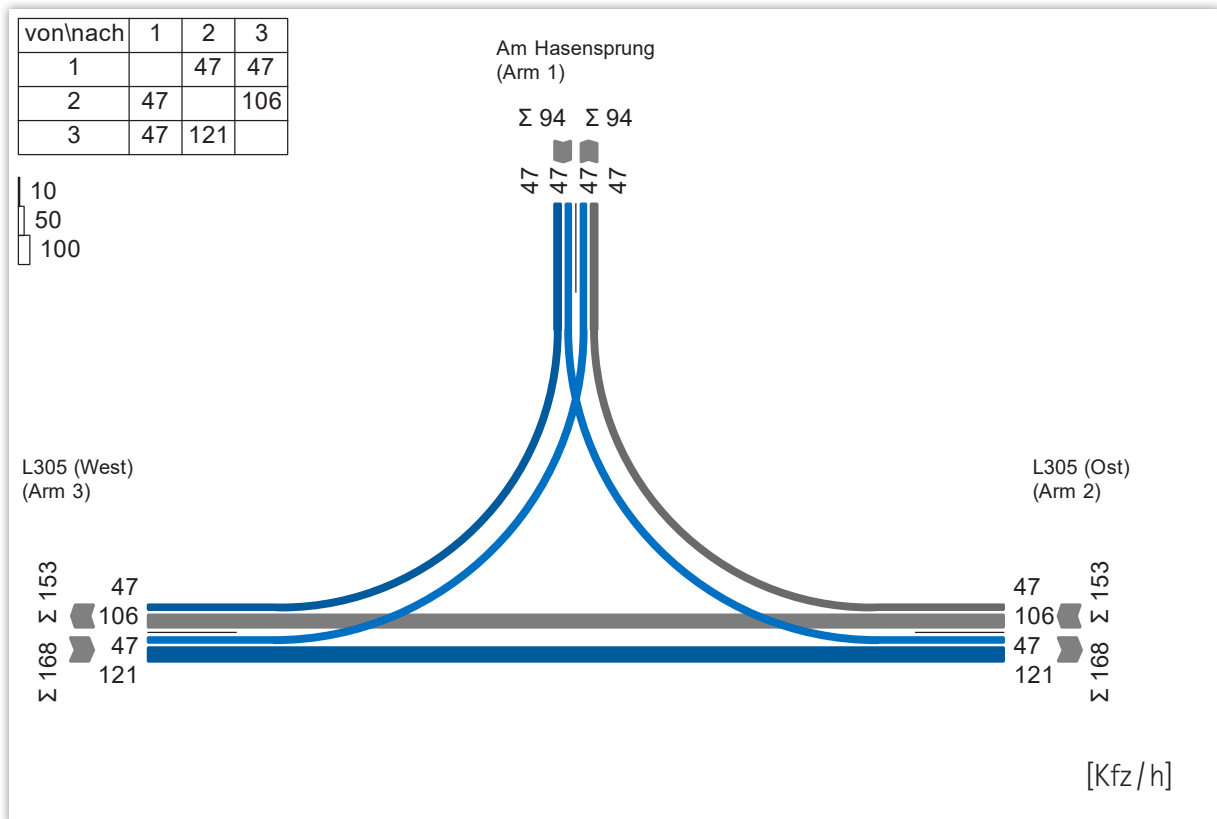
Bewertungsmethode : HBS 2015
 Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
 Lage des Knotenpunktes : Innerorts
 Belastung : Prognose-Nullfall | Spitzenstunde

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]	t _w [s]	QSV
3	A	3 → 1	2	357,0	371,5	1.800,0	1.729,0	0,206	1.372,0	2,6	A
		3 → 2	3	143,0	148,5	1.600,0	1.541,5	0,093	1.398,5	2,6	A
2	B	2 → 3	4	143,0	148,5	356,5	343,5	0,417	200,5	17,9	B
		2 → 1	6	10,0	10,5	711,0	677,0	0,015	667,0	5,4	A
1	C	1 → 2	7	25,0	26,0	727,5	699,5	0,036	674,5	5,3	A
		1 → 3	8	357,0	369,5	1.800,0	1.739,0	0,205	1.382,0	2,6	A
Mischströme											
2	B	-	4+6	153,0	159,0	368,0	354,0	0,432	201,0	17,9	B
1	C	-	7+8	382,0	395,5	1.800,0	1.739,0	0,220	1.357,0	2,7	A
Gesamt QSV											B

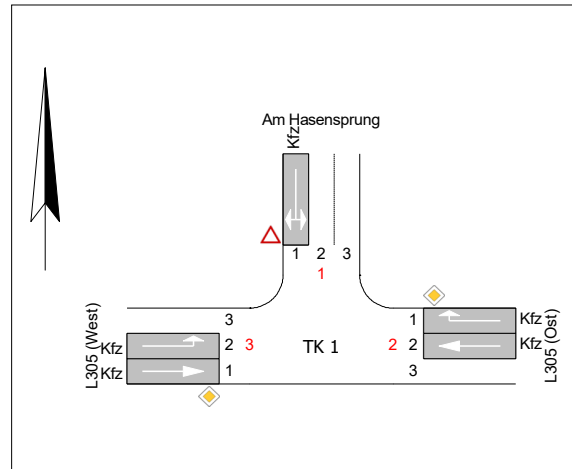
q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 t_w : Mittlere Wartezeit

Anlage 7 Strombelastungsplan | KP3 | Prognose-Nullfall | Spitzenstunde


Anlage 8 HBS-Berechnung | KP3 | Prognose-Nullfall | Spitzenstunde

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

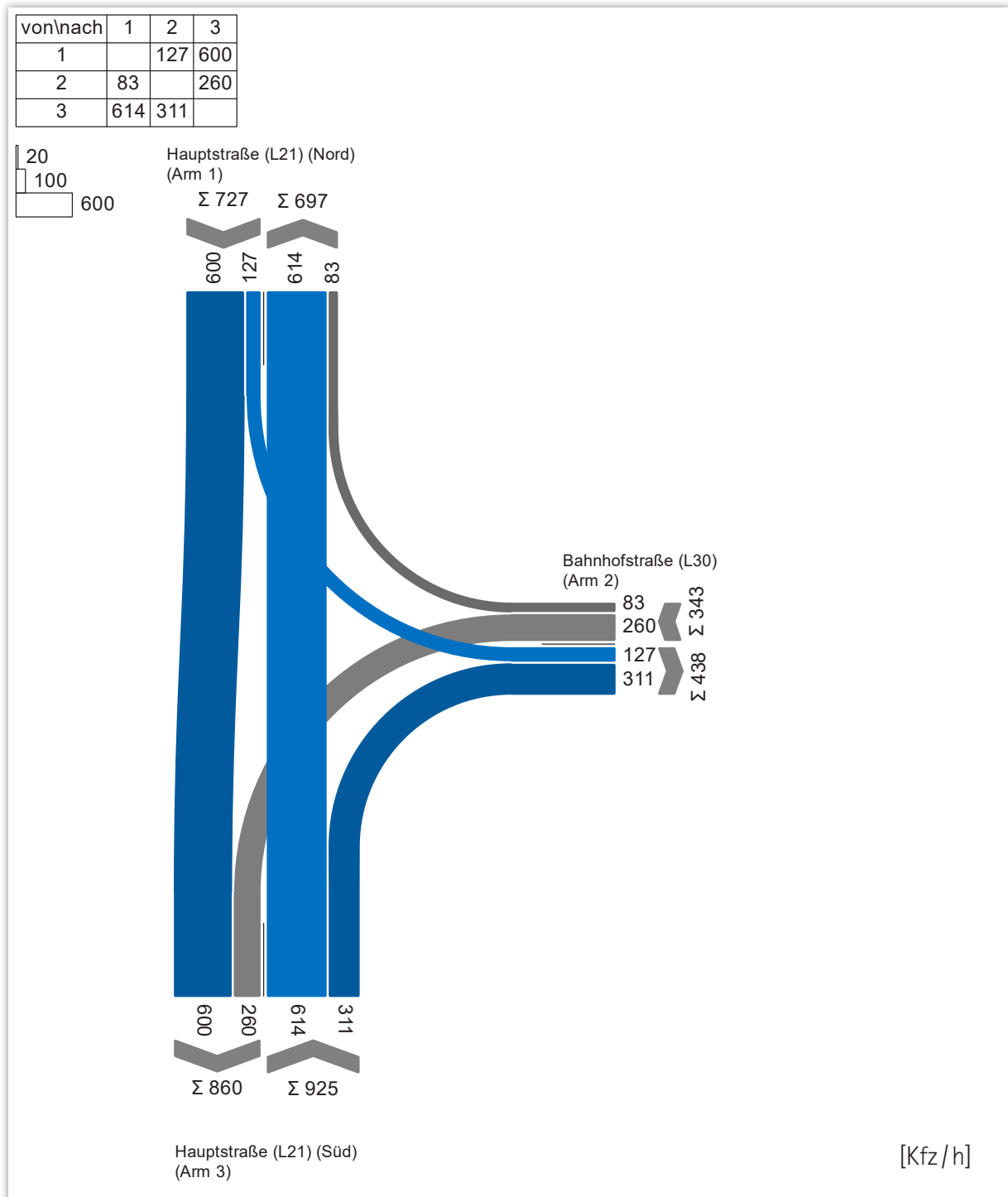
Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrstrom
1	B		Vorfahrt gewähren!	4
				6
2	A		Vorfahrtsstraße	2
				3
3	C		Vorfahrtsstraße	7
				8



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]	t _w [s]	QSV
2	A	2 → 3	2	106,0	110,0	1.800,0	1.734,0	0,061	1.628,0	2,2	A
		2 → 1	3	47,0	53,0	1.600,0	1.418,5	0,033	1.371,5	2,6	A
1	B	1 → 2	4	47,0	53,0	734,0	650,5	0,072	603,5	6,0	A
		1 → 3	6	47,0	53,0	1.054,0	934,5	0,050	887,5	4,1	A
3	C	3 → 1	7	47,0	53,0	1.080,0	957,5	0,049	910,5	4,0	A
		3 → 2	8	121,0	125,5	1.800,0	1.736,0	0,070	1.615,0	2,2	A
Mischströme											
1	B	-	4+6	94,0	106,0	869,0	770,5	0,122	676,5	5,3	A
3	C	-	7+8	-	-	-	-	-	-	-	A
Gesamt QSV											A

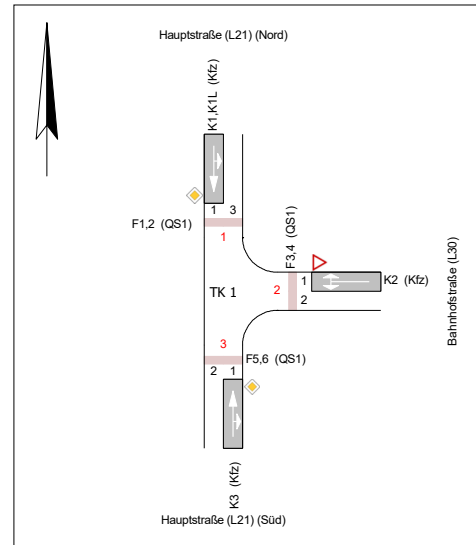
q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 t_w : Mittlere Wartezeit

Anlage 9 Strombelastungsplan | KP1 | Prognose-Planfall | Spitzenstunde



Anlage 10 HBS-Berechnung | KP 1 | Prognose-Planfall | Spitzenstunde

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

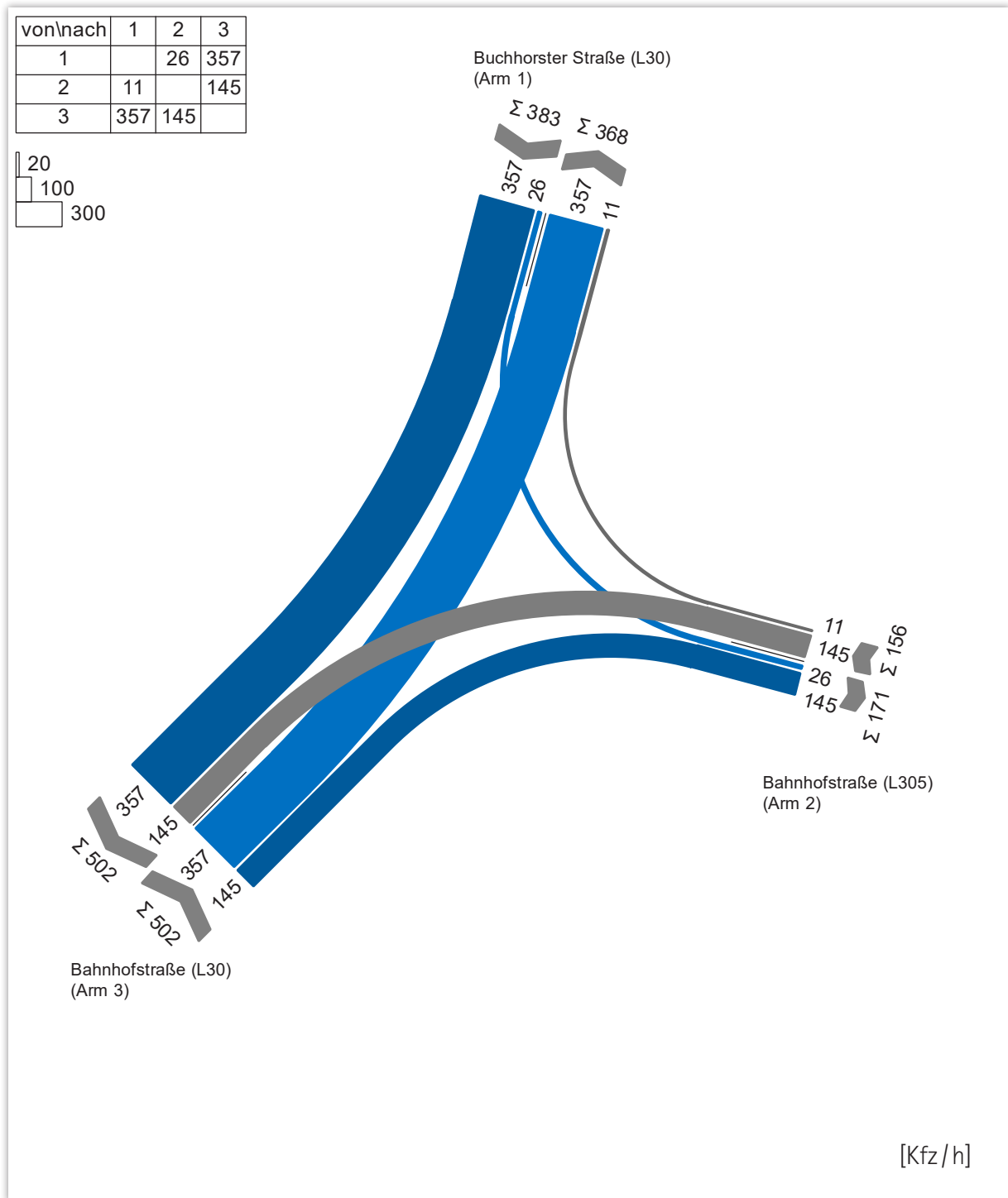


Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrstrom	
1	C		Vorfahrtsstraße	7
			8	
2	B		Vorfahrt gewähren!	4
			6	
3	A		Vorfahrtsstraße	2
			3	

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]	t_w [s]	QSV
3	A	3 → 1	2	614,0	641,5	1.800,0	1.722,5	0,356	1.108,5	3,2	A
		3 → 2	3	311,0	325,0	1.408,0	1.347,5	0,231	1.036,5	3,5	A
2	B	2 → 3	4	260,0	270,5	71,0	68,5	3,810	-191,5	>45	F
		2 → 1	6	83,0	86,0	468,5	452,0	0,184	369,0	9,8	A
1	C	1 → 2	7	127,0	132,5	394,5	378,0	0,336	251,0	14,3	B
		1 → 3	8	600,0	627,0	1.800,0	1.722,5	0,348	1.122,5	3,2	A
Mischströme											
2	B	-	4+6	343,0	356,5	89,5	86,0	3,983	-257,0	>45	F
1	C	-	7+8	727,0	759,5	1.475,0	1.411,5	0,515	684,5	5,3	A
Gesamt QSV											F

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

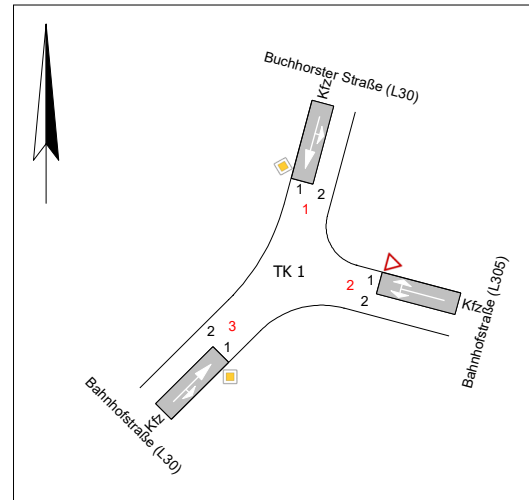
Anlage 11 Strombelastungsplan | KP2 | Prognose-Planfall | Spitzenstunde



Anlage 12 HBS-Berechnung | KP2 | Prognose-Planfall | Spitzenstunde

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

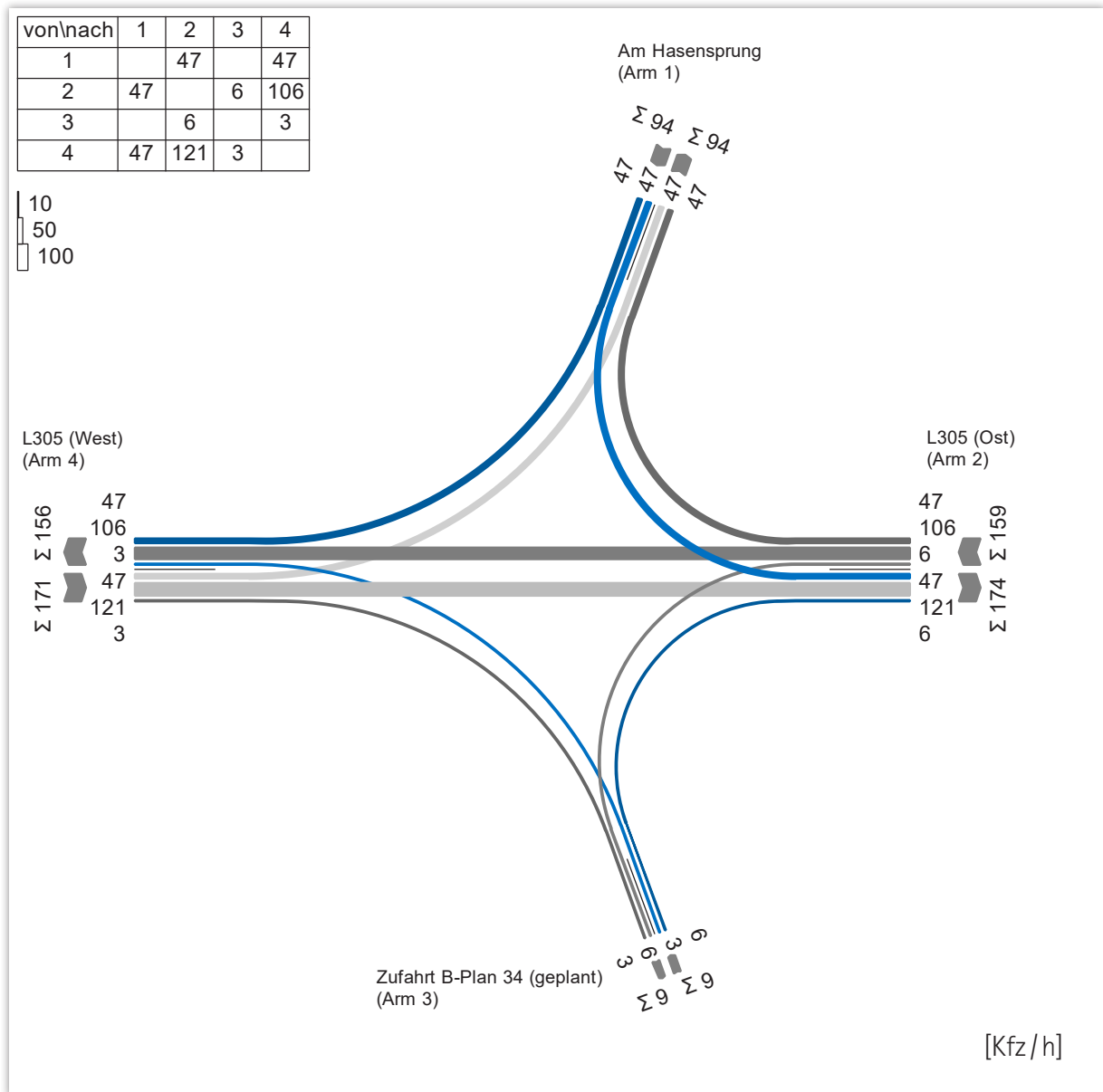
Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
2	B		Vorfahrt gewähren!	4
				6
3	A		Vorfahrtsstraße	2
				3



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]	t _w [s]	QSV
3	A	3 → 1	2	357,0	371,5	1.800,0	1.729,0	0,206	1.372,0	2,6	A
		3 → 2	3	145,0	150,5	1.600,0	1.541,5	0,094	1.396,5	2,6	A
2	B	2 → 3	4	145,0	150,5	355,0	342,0	0,424	197,0	18,2	B
		2 → 1	6	11,0	11,5	710,0	679,5	0,016	668,5	5,4	A
1	C	1 → 2	7	26,0	27,0	726,0	699,5	0,037	673,5	5,3	A
		1 → 3	8	357,0	369,5	1.800,0	1.739,0	0,205	1.382,0	2,6	A
Mischströme											
2	B	-	4+6	156,0	162,0	368,0	354,5	0,440	198,5	18,1	B
1	C	-	7+8	383,0	396,5	1.800,0	1.739,0	0,220	1.356,0	2,7	A
Gesamt QSV											B

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

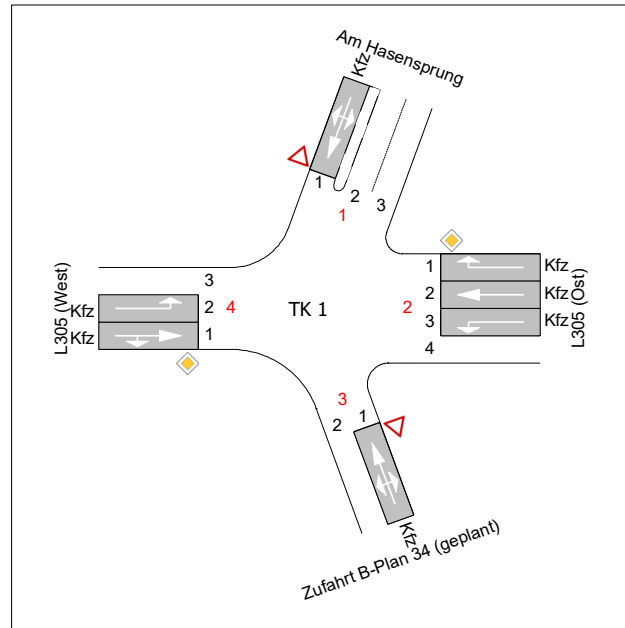
Anlage 13 Strombelastungsplan | KP3 | Prognose-Planfall | Spitzenstunde



Anlage 14 HBS-Berechnung | KP3 | Prognose-Planfall | Spitzenstunde

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

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	D	Vorfahrt gewähren!	10
			11
			12
2	C	Vorfahrtsstraße	7
			8
			9
3	B	Vorfahrt gewähren!	4
			5
			6
4	A	Vorfahrtsstraße	1
			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]	t _w [s]	QSV
4	A	4 → 1	1	47,0	53,0	1.080,0	957,5	0,049	910,5	4,0	A
		4 → 2	2	121,0	126,0	1.800,0	1.729,0	0,070	1.608,0	2,2	A
		4 → 3	3	3,0	4,0	1.600,0	1.200,5	0,003	1.197,5	3,0	A
3	B	3 → 4	4	3,0	4,0	641,0	481,0	0,006	478,0	7,5	A
		3 → 1	5	0,0	0,0	645,5	587,0	0,000	587,0	6,1	A
		3 → 2	6	6,0	8,5	1.033,0	729,0	0,008	723,0	5,0	A
2	C	2 → 3	7	6,0	8,5	1.116,5	788,0	0,008	782,0	4,6	A
		2 → 4	8	106,0	110,0	1.800,0	1.734,0	0,061	1.628,0	2,2	A
		2 → 1	9	47,0	53,0	1.600,0	1.418,5	0,033	1.371,5	2,6	A
1	D	1 → 2	10	47,0	53,0	707,5	627,0	0,075	580,0	6,2	A
		1 → 3	11	0,0	0,0	688,0	625,5	0,000	625,5	5,8	A
		1 → 4	12	47,0	53,0	1.054,0	934,5	0,050	887,5	4,1	A
Mischströme											
4	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	-	A
3	B	-	4+5+6	9,0	12,5	893,0	643,0	0,014	634,0	5,7	A
2	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	-	A
1	D	-	10+11+12	94,0	106,0	848,0	752,0	0,125	658,0	5,5	A
Gesamt QSV											A

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