

BERICHT
VU B-Plan Nr. 22
„Schornbuschweg“ in
Rheinbach

Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Rheinbach Nr. 22
"Schornbuschweg", 3. Änderung

Auftraggeber:



Auftragnehmer:

PTV Transport Consult GmbH
Niederlassung Düsseldorf
Harffstraße 43
40591 Düsseldorf

Düsseldorf, 02.05.2022

Dokumentinformationen

Kurztitel	VU B-Plan Nr. 22 „Schornbuschweg“ in Rheinbach
Auftraggeber	██████████
Auftrags-Nr.	C821001-137
Auftragnehmer	PTV Transport Consult GmbH
Bearbeiter	Julian Wulf, Kai Landtau, Lukas Koske
Erstellungsdatum	05.04.2022
zuletzt gespeichert	02.05.2022

Inhalt

1	Ausgangssituation und Aufgabenstellung	5
2	Datengrundlage	6
3	Methodik	11
3.1	Verkehrsbelastungsbilder Analyse 2022	11
3.2	Verkehrserzeugung	12
3.3	Verkehrsverteilung	15
3.4	Verkehrsbelastungsbilder Prognose	17
4	Rechnerische Leistungsfähigkeitsnachweise	18
4.1	Bewertungsgrundlage	18
4.2	Ergebnisse der Analyse	20
4.2.1	KP 1: L 493 / Schornbuschweg (K 51) / Hirschmannstraße	20
4.2.2	KP 2: Schornbuschweg / Schornbuschweg (K 51)	21
4.3	Ergebnisse der Prognose	21
4.3.1	KP 1: L 493 / Schornbuschweg (K 51) / Hirschmannstraße	22
4.3.2	KP 2: Schornbuschweg / Schornbuschweg (K 51)	22
4.4	Aussagen zum Ausbauzustand der Knotenpunkte	23
5	Zusammenfassung	24
6	Anhang	26
6.1	Ergebnisse der Verkehrserhebung	26
6.2	Ergebnisse der Verkehrserzeugung	31
6.3	Leistungsfähigkeitsnachweise (Analyse)	36
6.4	Leistungsfähigkeitsnachweise (Prognose)	41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Informationen zu den knotenpunktspezifischen Spitzenstunden	7
Tabelle 2:	Gegenüberstellung der Erhebungsdaten an KP 1, KP 3 und KP 4	8
Tabelle 3:	Eingangswerte der Verkehrserzeugung zum Kinderparadies in Rheinbach	13

Tabelle 4:	Verkehrserzeugung für das Kinderparadies (inkl. Gastronomie) (Tagesverkehr) _____	13
Tabelle 5:	Verkehrserzeugung für das Kinderparadies Rheinbach (Spitzenstunden) ____	14
Tabelle 6:	Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gemäß HBS 2015 _____	19
Tabelle 7:	95 %-Rückstaulängen in den Knotenpunktzufahrten (gerundete Werte) ____	23
Tabelle 8:	Zusammenfassung der resultierenden Verkehrsqualitäten _____	25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Räumliche Lage des Plangebiets inkl. der zu untersuchenden Knotenpunkte [Kartengrundlage: tim-online.nrw.de] _____	5
Abbildung 2:	Räumliche Lage der Knotenpunkte inkl. Angaben zu den Erhebungsjahren [Kartengrundlage: tim-online.nrw.de] _____	6
Abbildung 3:	Erhobene Knotenstrombelastungen am KP 1 (Morgenspitze) _____	7
Abbildung 4:	Einfluss der Coronavirus-Pandemie auf die Mobilität am Erhebungstag ____	9
Abbildung 5:	Abgeleitete anteilige Knotenstrombelastungen am KP 2 _____	10
Abbildung 6:	Knotenstrombelastungen während der Morgenspitze in Kfz/h (Analyse) [Kartengrundlage: OpenStreetMap] _____	11
Abbildung 7:	Knotenstrombelastungen während der Abendspitze in Kfz/h (Analyse) [Kartengrundlage: OpenStreetMap] _____	11
Abbildung 8:	Tagesganglinie zum Kinderparadies in Rheinbach _____	13
Abbildung 9:	Lage der tangierenden Vorhaben im Stadtgebiet [Kartendaten: OpenStreetMap] _____	14
Abbildung 10:	Zusatzverkehrsaufkommen durch die tangierenden Planungen am KP 1 ____	15
Abbildung 11:	Verkehrsverteilung im Quellverkehr [Kartengrundlage: tim-online.nrw.de] ____	16
Abbildung 12:	Verkehrsverteilung im Zielverkehr [Kartengrundlage: tim-online.nrw.de] ____	16
Abbildung 13:	Knotenstrombelastungen während der Morgenspitze in Kfz/h (Prognose) [Kartengrundlage: OpenStreetMap] _____	17
Abbildung 14:	Knotenstrombelastungen während der Abendspitze in Kfz/h (Prognose) [Kartengrundlage: OpenStreetMap] _____	17
Abbildung 15:	Rechnerische Leistungsfähigkeitsbewertung für KP 1 (Analyse) _____	20
Abbildung 16:	Rechnerische Leistungsfähigkeitsbewertung für KP 2 (Analyse) _____	21
Abbildung 17:	Rechnerische Leistungsfähigkeitsbewertung für KP 1 (Prognose) _____	22
Abbildung 18:	Rechnerische Leistungsfähigkeitsbewertung für KP 2 (Prognose) _____	22

1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die [REDACTED] beabsichtigt im Zuge der 3. Änderung des Bebauungsplans Rheinbach Nr. 22 "Schornbuschweg" auf einer bislang durch einen Tennisclub genutzten Fläche am Schornbuschweg die Umnutzung einer Tennishalle in ein sog. „Kinderparadies & Jumpinghouse“.

Das gesamte Plangebiet, das westlich der Rheinbacher Kernstadt liegt, umfasst eine Fläche von rund 2,75 ha. Die Tennishalle stellt – u.a. neben einem Restaurant und einem Fitnessstudio – eine von mehreren Nutzungen dar. Abgegrenzt wird das Grundstück im Osten durch die westliche Grenze der L 493 bzw. die nordwestliche Grenze des Rotterbachs sowie im Norden durch die südliche Grenze des Schornbuschwegs (K 51). Als Erschließung des Plangebiets dient die schon bestehende Anbindung an den Schornbuschweg westlich des Grundstücks.

Die Abbildung 1 beinhaltet zunächst die Übersicht über die räumliche Lage des Plangebiets sowie die innerhalb der Verkehrsuntersuchung betrachteten Knotenpunkte:

- **KP 1:** L493 / Schornbuschweg (K51) / Hirschmannstraße
- **KP 2:** Schornbuschweg (K51) / Schornbuschweg



Abbildung 1: Räumliche Lage des Plangebiets inkl. der zu untersuchenden Knotenpunkte
[Kartengrundlage: tim-online.nrw.de]

Für diese angrenzenden Knotenpunkte sollen im Rahmen der Verkehrsuntersuchung nun die verkehrlichen Auswirkungen durch rechnerische Leistungsfähigkeitsnachweise eingeschätzt werden. Die Bewertung erfolgt jeweils für die individuelle morgendliche und abendliche Spitzenstunde des entsprechenden Knotenpunkts.

In dem anliegenden Bericht werden die Untersuchungsergebnisse für diese mit dem Planvorhaben verbundenen verkehrlichen Veränderungen dargestellt.

2 Datengrundlage

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung sollen die verkehrlichen Einflüsse anhand von möglichst aktuellen Verkehrsdaten betrachtet werden. Als Datengrundlage sowie zur Beschreibung der derzeitigen Verkehrssituation dienen deshalb insbesondere die Erhebungsergebnisse, die am 22.03.2022 kamerabasiert erfasst wurden (siehe Anhang 6.1). Bei diesem Tag handelt es sich gemäß den Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE 2012)¹ um einen Normalwerktag außerhalb von Ferien und Feiertagen.

Als eine Erweiterung dieser aktuellen Datengrundlage dienen zudem die Ergebnisse einer Verkehrserhebung, die am 10.09.2020 – im Rahmen einer vorherigen Verkehrsuntersuchung in der Stadt Rheinbach – durchgeführt wurde. Auch diese Erhebung erfolgte an einem Normalwerktag außerhalb von Ferien und Feiertagen.

Die folgende Abbildung 2 beinhaltet eine Verortung der angesprochenen und im Zuge der vorliegenden Verkehrsuntersuchung verwendeten Knotenpunkte.

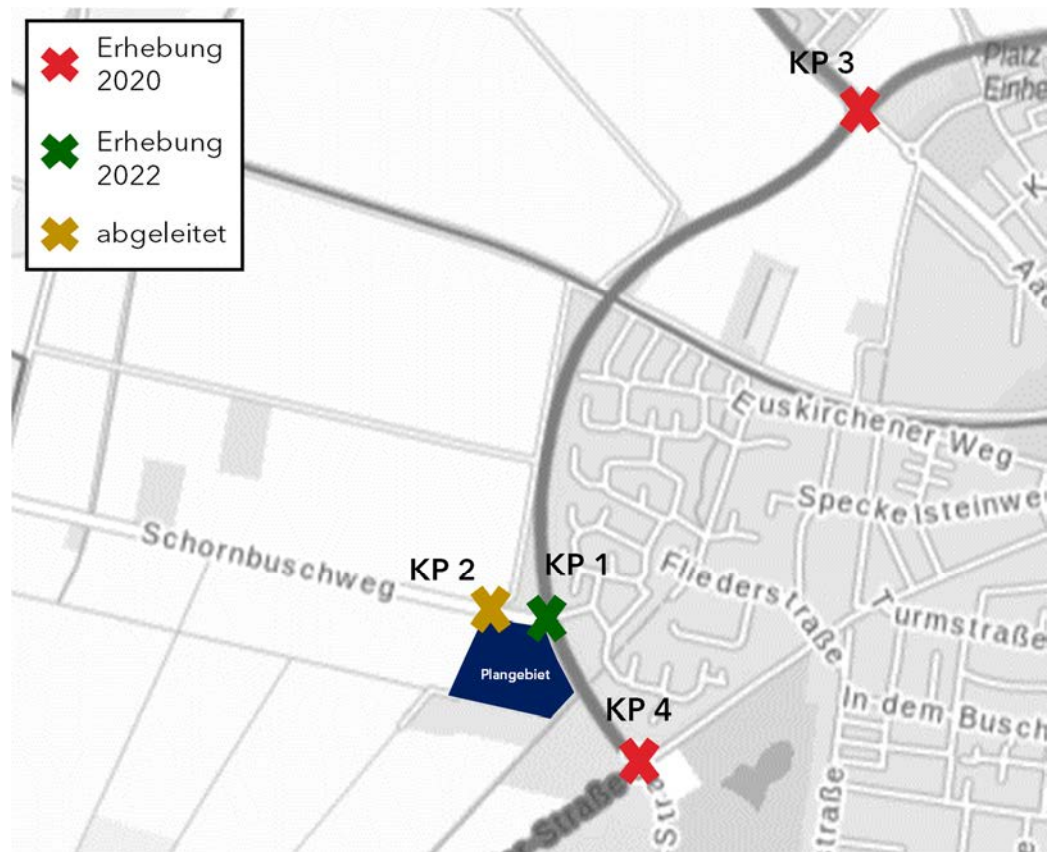


Abbildung 2: Räumliche Lage der Knotenpunkte inkl. Angaben zu den Erhebungsjahren
[Kartengrundlage: tim-online.nrw.de]

Die Intervallzeit bei den Auswertungen liegt bei 15 Minuten. Die Auswertung wird dabei allgemein nach den folgenden Fahrzeuggruppen differenziert:

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2012: Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE)

- Krad, **Pkw** und Kleintransporter bis 2,8t zul. Gesamtgewicht,
- **Lieferwagen** von 2,8t bis 3,5t zul. Gesamtgewicht,
- **Lkw** über 3,5t zul. Gesamtgewicht und
- **Lastzüge** (Sattelzüge) und Busse.

Aus der Erhebung können knotenpunktfeine Daten für die morgendliche und abendliche Spitzenstunde, d.h. die jeweils 60-minütigen Zeiträume mit den höchsten Belastungen im Tagesverlauf², entnommen werden. In der Tabelle 1 werden die Eckwerte der Erhebung und die knotenpunktspezifischen Spitzenstunden zusammengefasst:

Knotenpunkt		Morgenspitze	Abendspitze
KP 1	L493 / Schornbuschweg (K51) / Hirschmannstraße	07:00 – 08:00 Uhr	15:30 – 16:30 Uhr
KP 2	Schornbuschweg / Schornbuschweg (K51)	<i>Belastungen abgeleitet aus KP 1 (s.u.)</i>	
KP 3	Aachener Straße / B266 / L493	07:00 – 08:00 Uhr	15:30 – 16:30 Uhr
KP 4	Münstereifeler Straße / L493	07:00 – 08:00 Uhr	15:30 – 16:30 Uhr

Tabelle 1: Informationen zu den knotenpunktspezifischen Spitzenstunden

In der folgenden Abbildung 3 wird exemplarisch das erhobene Verkehrsaufkommen für die morgendliche Spitzenstunde des KP 1 (L493 / Schornbuschweg (K51) / Hirschmannstraße) in einer Knotenstromdarstellung gezeigt. Das Verkehrsaufkommen wird differenziert nach den Belastungen im Kfz- und Schwerverkehr (Kfz > 3,5 t zGG).

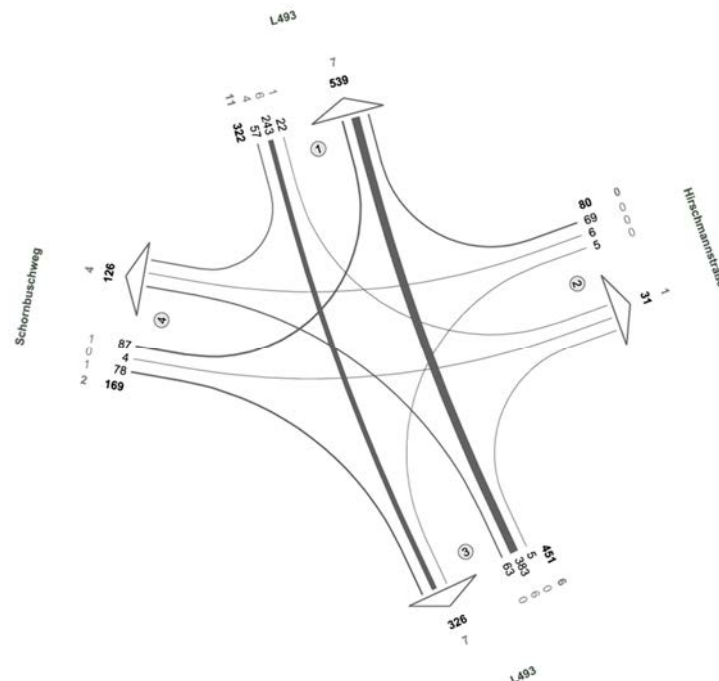


Abbildung 3: Erhobene Knotenstrombelastungen am KP 1 (Morgenspitze)

² Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2012: Begriffsbestimmungen – Teil: Verkehrsplanung, Straßenentwurf und Straßenbetrieb

Die Verkehrsbelastungen an KP 2 wurden auf Basis der für KP 1 verfügbaren Informationen abgeleitet und anteilig auf die Zufahrten verteilt (siehe unten).

Plausibilisierung der Verkehrsdaten

Für den Erhebungszeitraum können verkehrliche Einflüsse im Rahmen des Coronavirus SARS-CoV-2 nicht vollständig ausgeschlossen werden. Um aber dennoch die Belastbarkeit des Gutachtens zu gewährleisten, erfolgt im Folgenden zunächst die Plausibilisierung der Belastungszahlen. Das ist möglich, weil die im Jahr 2020 erhobenen KP 3 und KP 4 die unmittelbaren Nachbarknoten des hier betrachteten KP 1 sind.

Um mögliche Einflüsse der corona-bedingten Einschränkungen auf das Verkehrsaufkommen einschätzen zu können, erfolgt der Vergleich der Verkehrsentwicklung zwischen den in den Jahren 2020 und 2022 erhobenen Belastungen (siehe Tabelle 2).

	Morgenspitze			Abendspitze		
	2020	2022	Differenz	2020	2022	Differenz
KP 3 nach KP 1	328 Kfz/h	322 Kfz/h	- 2 %	538 Kfz/h	502 Kfz/h	- 7 %
KP 1 nach KP 3	559 Kfz/h	539 Kfz/h	- 4 %	401 Kfz/h	409 Kfz/h	+ 2 %
KP 4 nach KP 1	476 Kfz/h	451 Kfz/h	- 5 %	399 Kfz/h	396 Kfz/h	- 1 %
KP 1 nach KP 4	341 Kfz/h	326 Kfz/h	- 4 %	518 Kfz/h	459 Kfz/h	- 11 %

Tabelle 2: Gegenüberstellung der Erhebungsdaten an KP 1, KP 3 und KP 4

Es werden Unterschiede in den absoluten Verkehrsbelastungen auf den betrachteten Streckenabschnitten deutlich: Die Verkehrsmengen aus dem Jahr 2022 sind i.d.R. geringer als diejenigen aus dem Jahr 2020. Die Abweichungen fallen für die Abendspitze tendenziell noch etwas größer aus, da sich zu dieser Tageszeit im Allgemeinen die verschiedenen Verkehrszwecke (u.a. Freizeit, Einkaufen, Arbeit) stärker überlagern.

Zu beachten sind bei dieser Gegenüberstellung jedoch auch die individuellen Eigenschaften der jeweils erfolgten tagesspezifischen Verkehrserhebungen:

- Die Erhebungen erfolgten im September 2020 und März 2022. Das heißt, sie sind nicht für die Jahreszeit typischen Verkehrsgeschehen nicht unmittelbar vergleichbar.
- Zwischen den beiden Erhebungszeitpunkten liegt ein Zeitraum von ca. 1,5 Jahren.
- Geringe Abweichungen in den knotenpunktspezifischen Erhebungen für die Spitzenstunden können teilweise auch auf die natürlicherweise auftretenden Schwankungen (etwa $\pm 5\%$) bei singulären Erhebungen zurückgeführt werden.

Zusätzliche Aussagen im Hinblick auf das Maß der Abweichung von einer „normalen“ Verkehrssituation lassen sich außerdem durch einen Vergleich zu ergänzenden Informationen aus der laufenden Studie des Robert-Koch-Instituts und der Humboldt Universität Berlin, dem sog. „Covid-19 Mobility Project“³, treffen (siehe Abbildung 4).

³ Robert Koch-Institut, Humboldt Universität Berlin, Berlin 2022: Covid-19 Mobility Project. Online abrufbar unter: <http://covid-19-mobility.org>

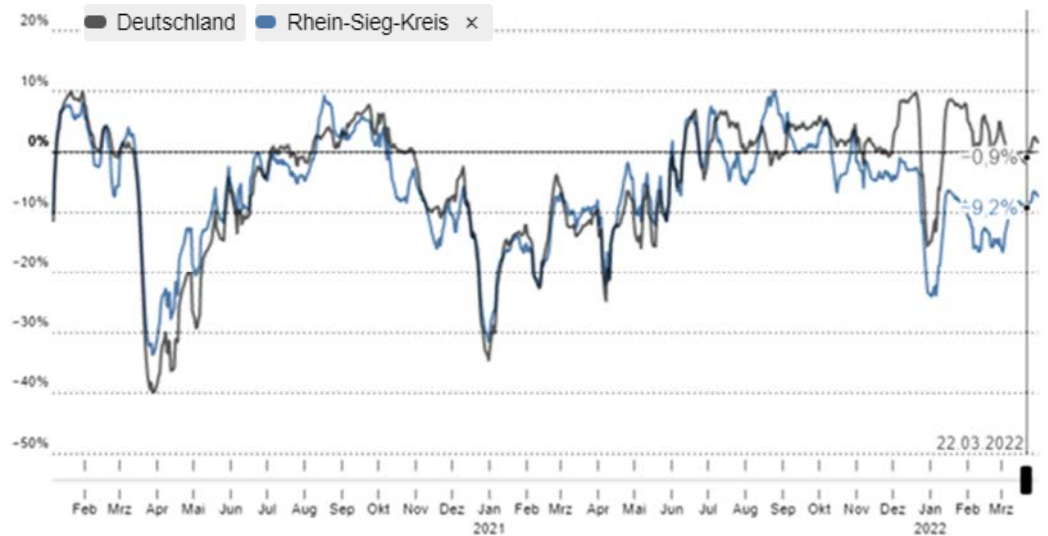


Abbildung 4: Einfluss der Coronavirus-Pandemie auf die Mobilität am Erhebungstag

Anhand der Handydaten zeigt sich, dass im Rhein-Sieg-Kreis am Erhebungstag eine um 9,2 % geringere Mobilität gegenüber dem Jahr 2019 bestand. An umliegenden Tagen schwanken die Abweichungen ungefähr zwischen -6 % und -12 %.

Das allgemeine Infektionsgeschehen liegt am Erhebungstag auf einem hohen Stand. Zugleich waren aber auch einige Lockerungen im Rahmen der Coronaschutz-Verordnung des Landes NRW wirksam (u.a. Entfall von Kontaktbeschränkungen für Geimpfte bzw. Genesene im Privaten, Entfall von Zugangsbeschränkungen im Einzelhandel und das Auslaufen der sog. „HomeOffice-Pflicht“).

Da die Erfassung der Handydaten ein sehr gutes Bild in Bezug auf die gesamte Mobilität im direkten Vergleich ergibt, kann also für die Gesamtbelastung von einem etwas reduzierten Verkehrsaufkommen ausgegangen werden. Es gilt allerdings ebenfalls zu beachten, dass sich pandemie-bedingt auch das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung geändert hat (z.B. weniger ÖPNV, stattdessen qualitativ mehr Rad- sowie Kfz-Verkehr; quantitativ weniger MIV u.a. durch vermehrtes Homeoffice) und die Entwicklung nicht unmittelbar auf die Erhebungsdaten übertragen werden kann.

Um somit mögliche Auswirkungen für den motorisierten Verkehr einzubeziehen, werden die Erhebungsdaten nachfolgend pauschal mit **5 % Mehrverkehr** beaufschlagt.

Ableitung der Verkehrsbelastungen für KP 2

Die Erschließung des Plangrundstücks erfolgt über die südliche Zufahrt des KP 2. Das Gebiet beinhaltet einen großen Sportpark mit Fitnessstudio, Tennishallen sowie einer (an dem Erhebungstag wegen Umbauarbeiten geschlossener) Gastronomie. Darüber hinaus gibt es westlich und südlich des Plangrundstücks kaum weitere, nennenswerte Nutzungen. Das angrenzende Corona-Testzentrum wird zum Erhebungszeitpunkt in anderer Funktion als Flüchtlingsunterkunft genutzt und ist dadurch für kein signifikantes Kfz-Verkehrsaufkommen verantwortlich. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass der Schornbuschweg (K51) auf der West-Ost-Achse u.a. als eine Verbindung bzw. Abkürzung in Richtung Palmersheim, Flamersheim und Stotzheim dient.

Die Verkehrsbelastungen am KP 2 waren kein expliziter Bestandteil der Verkehrserhebung für das Untersuchungsgebiet. Aus diesem Grund werden sie mit den vorhandenen Informationen für KP 1 näherungsweise abgeleitet (siehe Abbildung 5).

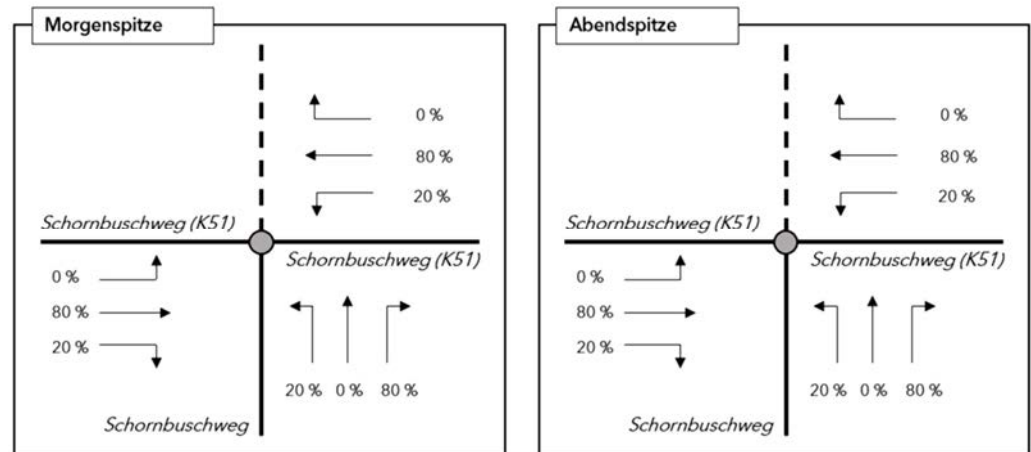


Abbildung 5: Abgeleitete anteilige Knotenstrombelastungen am KP 2

Die absolute Verkehrsbelastung am Knotenpunkt während der Morgen- und Abendspitze ergibt sich aus den Erhebungsdaten für den östlich angrenzenden KP 1.

Hinweis: Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die angesetzten Verkehrsbelastungen für KP 2 als Näherungswerte zu verstehen sind, die auf Annahmen bzw. gutachterlichen Einschätzungen basieren. Darin verkehrt der überwiegende Teil der Fahrzeuge in Fahrtrichtung Osten (u.a. Stadt Rheinbach, B 266, A 61). Durch die planungsrechtliche Möglichkeit ergänzender Nutzungen im umgebenden Bereich (abgedeckt durch die 1. Änderung des Bebauungsplans) wäre also tendenziell v.a. mit einer weiteren Zunahme der in dieser Richtung abbiegenden Verkehre zu rechnen.

3 Methodik

3.1 Verkehrsbelastungsbilder Analyse 2022

Basierend auf den Erhebungsdaten für KP 1 und dem pauschalen Aufschlag von 5 % (vgl. Kapitel 2) werden in Abbildung 6 und Abbildung 7 die jeweiligen Knotenstrombelastungen für die Morgen- und Abendspitze der betrachteten Knoten dargestellt.

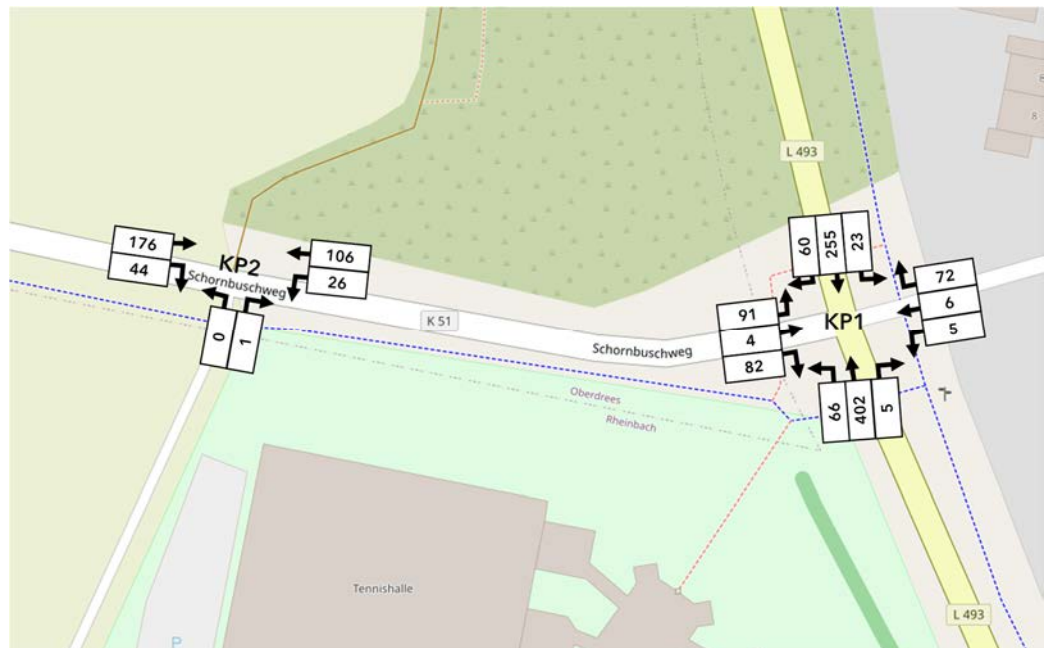


Abbildung 6: Knotenstrombelastungen während der Morgenspitze in Kfz/h (Analyse)
[Kartengrundlage: OpenStreetMap]

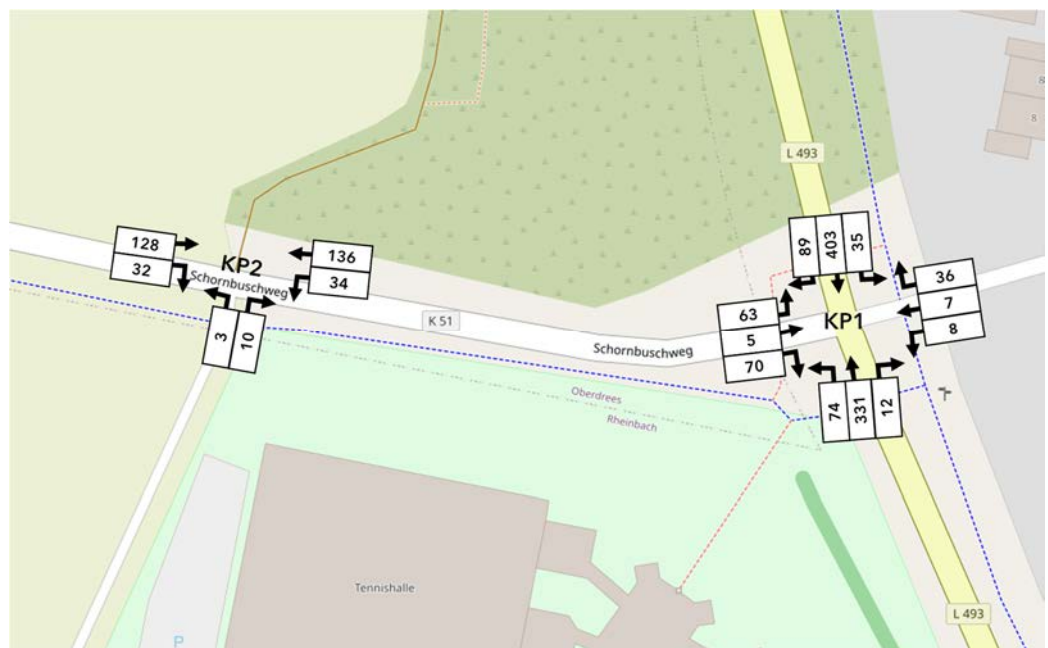


Abbildung 7: Knotenstrombelastungen während der Abendspitze in Kfz/h (Analyse)
[Kartengrundlage: OpenStreetMap]

3.2 Verkehrserzeugung

Auf der Grundlage der Informationen, die zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens verfügbar sind, können erste Abschätzungen im Hinblick auf die zu erwartende Verkehrsbelastung im Untersuchungsgebiet erfolgen (sog. Verkehrserzeugung). Als Ergebnis ergibt sich damit eine Einschätzung über zukünftige Quell- und Zielverkehre, ohne eine genaue Verteilung auf einzelne Wegebeziehungen und Straßen vorzunehmen. Die Berechnungen erfolgen in Anlehnung an die Richtwerte aus dem anerkannten Regelwerk von Bosserhoff⁴ für die Nutzungen im Plangebiet:

- Bestehende **Tennishalle**, die als Kinderparadies umgenutzt wird und im Prognosefall von den erhobenen Verkehrsbelastungen subtrahiert werden kann.
- Bestehende **Gastronomie**, die am Erhebungstag wegen Renovierungsarbeiten⁵ geschlossen war und deshalb im Prognosefall auf die erhobenen Verkehrsbelastungen addiert werden sollte.
- Vorgesehenes **Kinderparadies**, das die zukünftig veränderte Nutzung darstellt.

Die ehemalige Tennishalle umfasst eine Fläche von ca. 1.900 m². Mit Blick auf die zukünftige Nutzung als „Kinderparadies & Jumpinghouse“ wurden seitens des Auftraggebers bzw. des Internetauftritts die folgenden Zusatzinformationen übermittelt:

- Die Öffnungszeiten für das Kinderparadies liegen an Werktagen zwischen 14 und 19:30 Uhr. Am Wochenende und in den Ferien zwischen 10 und 19:30 Uhr.
- Die Öffnungszeiten der Gastronomie liegen werktags zwischen 17 und 23 Uhr. An Sonn- und Feiertagen zwischen 12 und 23 Uhr.

Für die Verkehrsaufkommensberechnung wird als kritische Annahme für eine durchschnittliche Nutzung von rund **7 Beschäftigten** und zeitgleich maximal **70 Besuchern** (insgesamt 190 Besucher pro Tag) im Kinderparadies ausgegangen. In der Gastronomie werden durchschnittlich **9 Beschäftigte** bzw. **50 Besucher** pro Tag erwartet, während für die Tennishalle **6 Beschäftigte** und **71 Besucher** pro Tag angesetzt werden.

Als weitere verkehrliche Eingangswerte werden für die Verkehrserzeugung die in der folgenden Tabelle 3 genannten Werte zugrunde gelegt. Sie repräsentieren tendenziell den jeweiligen Mittelwert der nach Bosserhoff resultierenden Wertebereiche.

In den Angaben wird auch ein Verbundeffekt von 5 % für die Tennishalle und das Kinderparadies bzw. 20 % für die Gastronomie berücksichtigt. Dieser beschreibt den Anteil der Besucher, der ursprünglich nicht wegen der jeweiligen Nutzung anreist, diese aber u.a. aufgrund der räumlichen Nähe zu den angrenzenden Einrichtungen ebenso besucht (z.B. Restaurantbesuch nach dem Sport). Diese Personen sind also nicht noch einmal zusätzlich im Mehrverkehrsaufkommen zu berücksichtigen.

⁴ Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Wiesbaden: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil: Abschätzung der Verkehrserzeugung

⁵ Auswertungen auf Basis des Internetauftritts des Restaurants. Online verfügbar unter <http://www.spanierlvida.de> (zuletzt aufgerufen am 13.04.2022)

Kenngröße	Tennishalle	Kinderparadies	Gastro
Anzahl Beschäftigte	3 - 8	5 - 10	5 - 11
Anwesenheit	90,0 %	90,0 %	90,0 %
Tägl. Wege je Beschäftigtem	2,25	2,25	2,25
MIV-Anteil (Beschäftigte)	85,0 %	85,0 %	85,0 %
Pkw-Besetzungsgrad (Beschäftigte)	1,10	1,10	1,10
Anzahl Besucher	48 - 95	95 - 285	20 - 80
MIV-Anteil (Besucher)	85,0 %	85,0 %	85,0 %
Pkw-Besetzungsgrad (Besucher)	1,20	2,00	1,5
Verbundeffekt	5,0 %	5,0 %	20,0 %
Tägl. Wirtschaftsverkehr	2	2	2
SV-Anteil im Wirtschaftsverkehr	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Tabelle 3: Eingangswerte der Verkehrserzeugung zum Kinderparadies in Rheinbach

Die folgende Tabelle 4 enthält die Ergebnisse der Verkehrserzeugung für den Tagesverkehr. Die zu erwartenden Verkehrsmengen werden differenziert nach Quell- sowie Zielverkehr dargestellt. Die vollständige Verkehrserzeugungsberechnung kann ebenfalls aus dem Anhang 6.2 dieses Gutachtens entnommen werden.

	Quellverkehr	Zielverkehr	Gesamtverkehr
Beschäftigtenverkehr (Pkw/24h)	9	9	18
Besucherverkehr (Pkw/24h)	77	77	154
Wirtschaftsverkehr (Lkw/24h)	1	1	2
Gesamtverkehr (Kfz/24h)	87	87	174

Tabelle 4: Verkehrserzeugung für das Kinderparadies (inkl. Gastronomie) (Tagesverkehr)

Für das betrachtete Gelände wurden je Verkehrsart allgemeingültige (sowie in Bezug auf die tageszeitlichen Spitzenstunden kritische) Tagesganglinien herangezogen. Die entsprechende tageszeitliche Verteilung ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

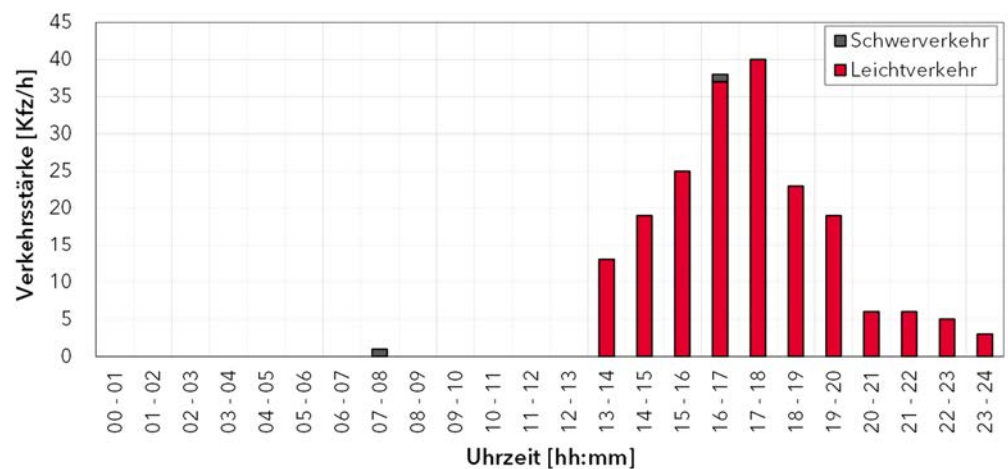


Abbildung 8: Tagesganglinie zum Kinderparadies in Rheinbach

Hinweis: Aus einer Überlagerung der vorgesehenen Öffnungszeiten für das Kinderparadies mit dem in Abzug zu bringenden Verkehr der Tennishalle ergäbe sich vormittags tendenziell eine Entlastung in Bezug zum derzeitigen Verkehrsaufkommen. Im Sinne eines kritischen Belastungsfalls wird die damit verbundene Verkehrsreduktion im Weiteren jedoch nicht angesetzt (so dass zusätzliche Reserven bestehen).

Es erfolgt eine besondere Berücksichtigung der tageszeitlichen Spitzenstunden, die für die vorgesehene Nutzung erwartet werden können. Im Sinne eines verkehrstechnisch kritischen Ansatzes wird dabei jeweils das Maximum der Mehrverkehre, die im Zeitbereich um die ermittelten Spitzenstunden auftreten, auf die bestehenden Belastungen aus der Analyse aufsummiert. Die angesetzten Belastungen sind für die Morgen- und Abendspitzenstunde in der folgenden Tabelle dargestellt.

	Zeitraum	Quellverkehr	Zielverkehr	Gesamtverkehr
Leichtverkehr (LV/h)	Morgenspitze	0	0	0
	Abendspitze	20	19	39
Schwerverkehr (SV/h)	Morgenspitze	0	1	1
	Abendspitze	1	0	1
Gesamtverkehr (Kfz/h)	Morgenspitze	0	1	1
	Abendspitze	21	19	40

Tabelle 5: Verkehrserzeugung für das Kinderparadies Rheinbach (Spitzenstunden)

Tangierende Planungen im Umfeld des Untersuchungsgebiets

Zusätzlich zu dem Bauvorhaben im Rahmen des Bebauungsplans werden im Prognosefall weitere Planungen aus dem Umfeld in der Stadt Rheinbach angesetzt. In Abbildung 9 wird die räumliche Lage der genannten Projekte dargestellt.

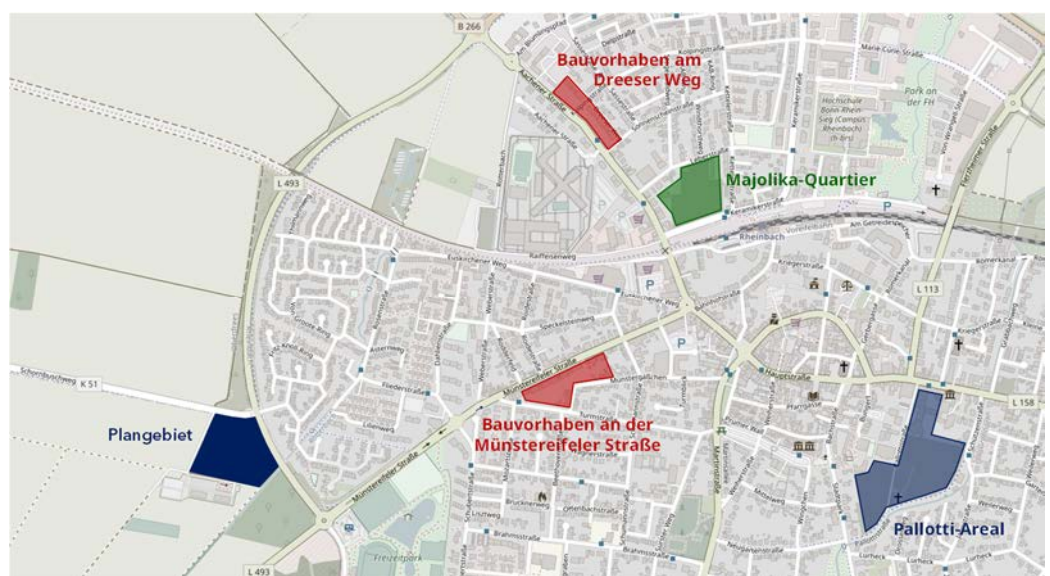


Abbildung 9: Lage der tangierenden Vorhaben im Stadtgebiet [Kartendaten: OpenStreetMap]

- „Pallotti-Areal“ auf dem sog. Pallotti-Quartier östlich der Pallottistraße
- Bauvorhaben an der Münstereifeler Straße
- Bauvorhaben am Dreeser Weg
- „Majolika-Quartier“ auf dem Gelände der ehemaligen Keramikfabrik

Detaillierte Angaben im Hinblick auf die Verkehrserzeugung zu diesen Projekten können aus bereits bestehenden Gutachten der IGEPA Verkehrstechnik GmbH⁶ bzw. der PTV Transport Consult GmbH⁷ entnommen werden. Darin sind außerdem Informationen über die Verkehrsverteilung im Stadtgebiet enthalten.

Ohne an dieser Stelle auf das mit den Planungen verbundene individuelle Zusatzverkehrsaufkommen einzugehen, ergeben sich am KP 1 daraus die in der folgenden Abbildung 10 dargestellten Mehrverkehre. Dabei wurde unterstellt, dass keine direkten Wegebeziehungen zum betrachteten Planvorhaben bestehen und die Verkehre deshalb ausschließlich in der Haupttrichtung (L 493) auf der Nord-Süd-Achse auftreten.

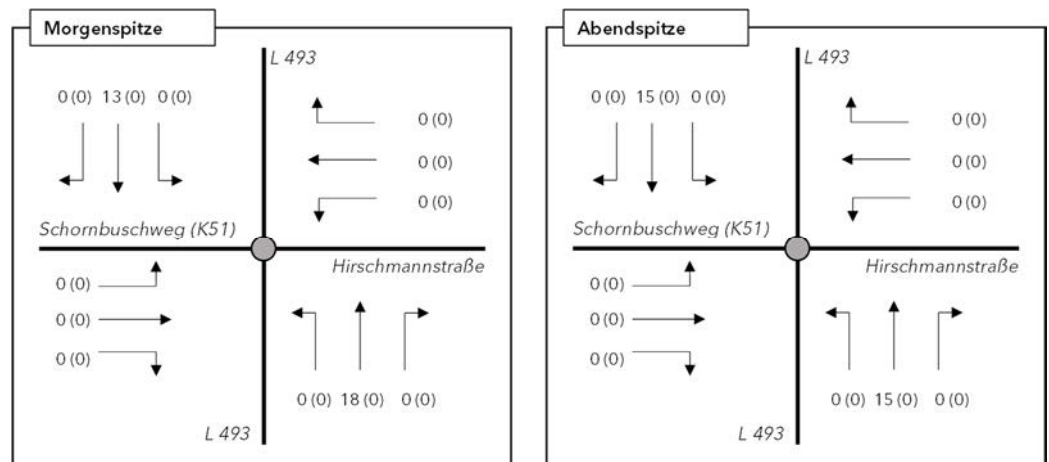


Abbildung 10: Zusatzverkehrsaufkommen durch die tangierenden Planungen am KP 1

3.3 Verkehrsverteilung

Die Verkehrsverteilung für das Plangrundstück erfolgt mittels Handumlegung. Dabei werden die Quell- und Zielverkehre jeweils auf die angrenzenden Knotenpunkte umgelegt, wobei sich die anteilige Aufteilung an KP 1 insbesondere an den aus der Verkehrserhebung resultierenden Knotenstrombelastungen orientiert.

Die Erschließung des in dieser Untersuchung betrachteten Grundstücks erfolgt über den Schornbuschweg, welcher als südliche Zufahrt in den dreiarmligen KP 2 „Schornbuschweg (K 51) / Schornbuschweg“ mündet. Von dort wird die Verteilung der Fahrzeuge in Richtung Westen (u.a. Palmersheim, Flammersheim, Stotzheim) und vor allem

⁶ IGEPA Verkehrstechnik GmbH, Eschweiler 2018: Verkehrsuntersuchung für die Projektentwicklung „MAJOLIKA-Quartier“ in Rheinbach

⁷ PTV Transport Consult GmbH, Düsseldorf 2020-2021: Verkehrsuntersuchung Bebauungsplan Nr. 68 „Pallottistraße“ in der Stadt Rheinbach, Verkehrsuntersuchung Rheinbach „Münstereifeler Straße“, Verkehrsuntersuchung Rheinbach „Dreeser Weg“

in Richtung Osten (u.a. Stadt Rheinbach, B 266, A 61) angenommen. Zusatzverkehre aus tangierenden Planungen werden lediglich in der bevorrechtigten Hauptrichtung am KP 1 angesetzt (vgl. Kapitel 3.2), so dass sie keinen unmittelbaren Einfluss auf die Verkehrsverteilung an KP 2 haben.

Die auf diesen Annahmen basierenden Verkehrsverteilungen für den Quell- und Zielverkehr können aus den beiden folgenden Abbildungen entnommen werden.



Abbildung 11: Verkehrsverteilung im Quellverkehr [Kartengrundlage: tim-online.nrw.de]



Abbildung 12: Verkehrsverteilung im Zielverkehr [Kartengrundlage: tim-online.nrw.de]

3.4 Verkehrsbelastungsbilder Prognose

Auf Basis der Verkehrserhebung, -erzeugung und -verteilung werden in einem nächsten Schritt die Prognoseverkehrsbelastungen ermittelt. Die aus diesen Annahmen resultierenden Belastungsbilder sind in den folgenden Abbildungen enthalten.

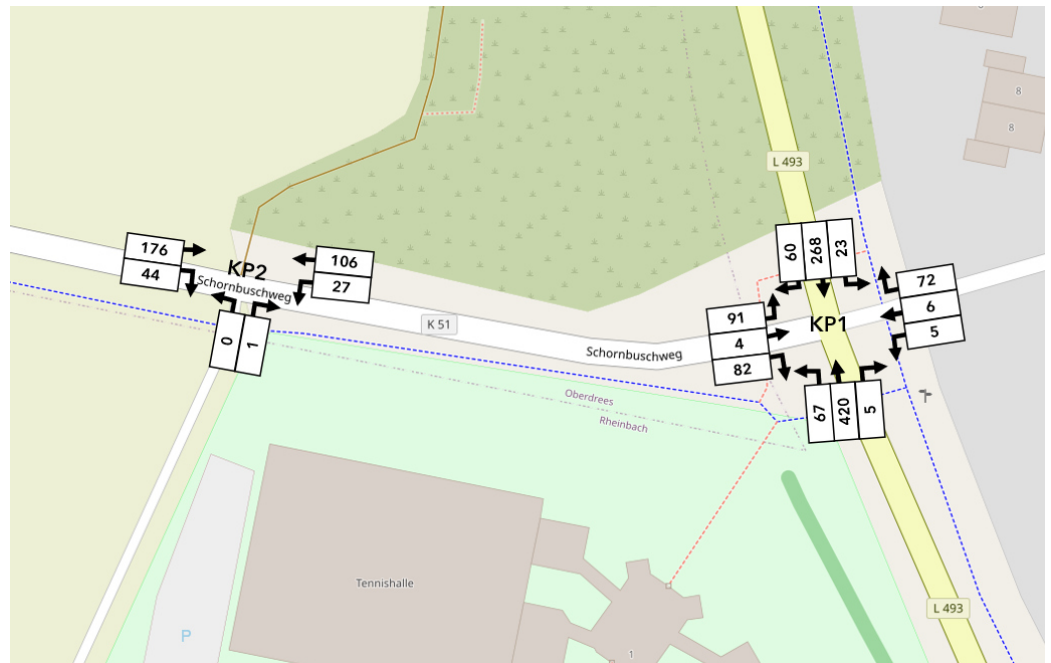


Abbildung 13: Knotenstrombelastungen während der Morgenspitze in Kfz/h (Prognose)
[Kartengrundlage: OpenStreetMap]

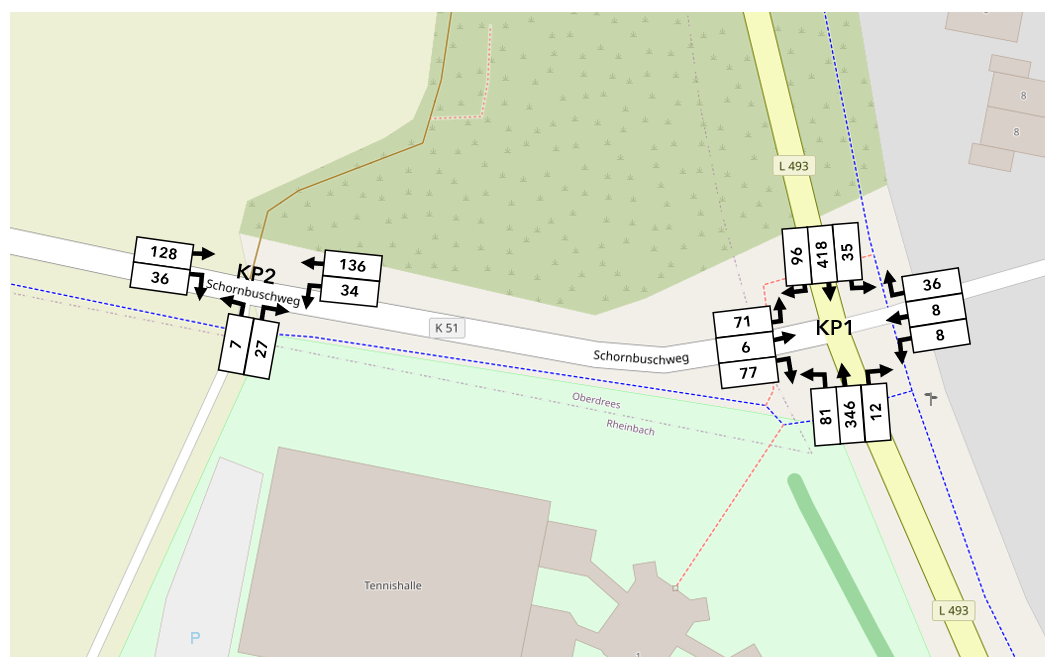


Abbildung 14: Knotenstrombelastungen während der Abendspitze in Kfz/h (Prognose)
[Kartengrundlage: OpenStreetMap]

4 Rechnerische Leistungsfähigkeitsnachweise

Über die erhobenen, plausibilisierten und prognostizierten Belastungen an den zwei Knotenpunkten im Bereich des Plangebiets (vgl. Kapitel 1) werden rechnerische Leistungsfähigkeitsnachweise gemäß des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015)⁸ durchgeführt.

4.1 Bewertungsgrundlage

Als Indikator zur Bewertung der Verkehrsqualität eines Knotenpunkts dient die mittlere Wartezeit in jedem Verkehrsstrom. Sie beschreibt die im Durchschnitt zu erwartende Verlustzeit gegenüber der unbeeinflussten Fahrt. Das heißt, an signalisierten Knotenpunkten werden vor allem die Standzeiten vor der Lichtsignalanlage (LSA) in jeder Zufahrt berücksichtigt, bei Vorfahrtsregelungen die Standzeiten für die wartepflichtigen Fahrzeuge während des Wartens auf ausreichende Lücken in den bevorrechtigten Verkehrsströmen. Maßgebend für die Gesamtbeurteilung eines Knotenpunkts ist schließlich der Strom mit der insgesamt niedrigsten Bedienqualität.

Die Beschreibung und Einteilung der Verkehrsqualitäten erfolgt in sechs Klassen von QSV A bis QSV F und ist deshalb vergleichbar mit dem deutschen Schulnotensystem. Dabei entspricht die Grenze zwischen QSV E und QSV F der Kapazität einer Verkehrsanlage, so dass über das HBS in der Regel die verkehrliche Situation unterhalb dieser Leistungsfähigkeitsgrenze bewertet wird. Eine Bewertung bis einschließlich der QSV D wird allgemein als ausreichender Leistungsfähigkeitsnachweis angesehen. Die genaue Einteilung der Qualitätsstufen kann aus der Tabelle 6 entnommen werden:

QSV	Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlagen (Regelung durch Vorfahrtbeschilderung)		Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen	
	Mittlere Wartezeit	Beschreibung	Mittlere Wartezeit	Beschreibung
A	≤ 10 s	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	≤ 20 s	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
B	≤ 20 s	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	≤ 35 s	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Fahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.

⁸ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2015: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) – Teil Stadtstraßen

QSV	Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlagen (Regelung durch Vorfahrtbeschilderung)		Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen	
	Mittlere Wartezeit	Beschreibung	Mittlere Wartezeit	Beschreibung
C	≤ 30 s	Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar, es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch keine starke Beeinträchtigung darstellt.	≤ 50 s	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.
D	≤ 45 s	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.	≤ 70 s	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
E	> 45 s	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Zusammenbruch führen.	> 70 s	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.
F	Verkehrsstärke größer als Kapazität ($q > C$)	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. Der Knotenpunkt ist überlastet.	Verkehrsstärke größer als Kapazität ($q > C$)	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.

Tabelle 6: Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gemäß HBS 2015

Die Verkehrsqualität ergibt sich über die individuellen Entwurfs- sowie Betriebsmerkmale eines Knotenpunkts, wobei sich die rechnerischen Verfahren an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage auf festzeitgesteuerte Signalprogramme beziehen.

Hinweis: Durch das HBS wird die Verkehrsqualität insgesamt aus Nutzersicht bewertet. Unterschiede zwischen signalisierten und vorfahrtgeregelten Knotenpunkten ergeben sich dabei insofern, als dass eine Einstufung in die gleiche Qualitätsstufe bei unterschiedlichen mittleren Wartezeiten erfolgt. Darin werden zugleich mehrere Aspekte berücksichtigt: Einerseits werden Sperrzeiten an einem signalisierten Knotenpunkt allgemein besser akzeptiert als Wartezeiten auf ausreichend große Zeitlücken in einem bevorrechtigten Strom. Andererseits resultieren aus der Signalisierung der Hauptrichtung „künstliche“ Sperrzeiten ggü. einer freien Durchfahrt, so dass die Wartezeiten an einer LSA stets höher ausfallen. Nicht zuletzt gehen auch die Vorteile mit Blick auf die Verkehrssicherheit aller Verkehrsteilnehmer in die Bewertung ein.

4.2 Ergebnisse der Analyse

Die Leistungsfähigkeitsbewertung erfolgt wie in Kapitel 4.1 beschrieben unter Verwendung der Qualitätsstufen des HBS 2015 basierend auf der mittleren Wartezeit. Die folgenden Kapitel enthalten diesbezüglich die wesentlichen Ergebnisse je Knotenpunkt für die Morgen- und Abendspitze mit einer entsprechenden Erläuterung. Im Detail können die Informationen auch dem Anhang 6.3 entnommen werden.

Die Abschnitte enthalten ebenfalls Angaben zu den resultierenden Rückstaulängen. Dabei wird vor allem auf die sog. 95 %-Rückstaulänge eingegangen, die die größte auftretende Staulänge darstellt, die in 95 % der Zeit nicht überschritten wird. Gemäß HBS wird sie auch für die Bemessung der Länge von Abbiegefahrstreifen genutzt.

4.2.1 KP 1: L 493 / Schornbuschweg (K 51) / Hirschmannstraße

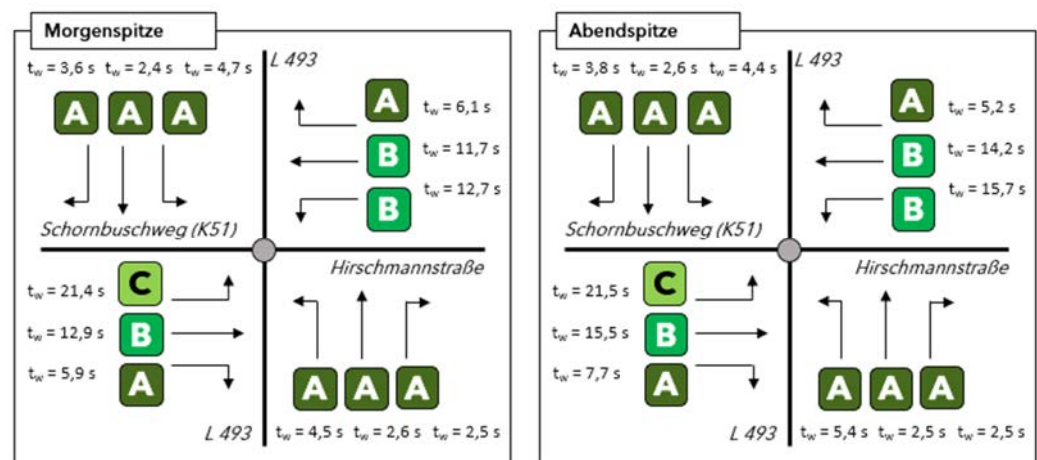


Abbildung 15: Rechnerische Leistungsfähigkeitsbewertung für KP 1 (Analyse)

An **KP 1** (L 493 / Schornbuschweg (K 51) / Hirschmannstraße) ergeben sich für beide Spitzenstunden jeweils leistungsfähige Verkehrsabläufe. In der Morgen- und Abendspitze liegen mindestens befriedigende Verkehrsqualitäten (QSV C) vor. Als höchste mittlere Wartezeiten resultieren 21,4 s in der Morgenspitze und 21,5 s in der Abendspitze jeweils für die Linksabbieger aus der westlichen Zufahrt (Schornbuschweg).

Diese unkritischen Verkehrsqualitäten sind verbunden mit 95 %-Rückstaulängen von höchstens 18 m für den Mischfahrstreifen in ebendieser westlichen Zufahrt. Mit Blick auf den Abstand von rund 87,5 m zum westlich angrenzenden KP 2 sind somit keine Wechselwirkungen oder Überstauungen zu erwarten.

4.2.2 KP 2: Schornbuschweg / Schornbuschweg (K 51)

An **KP 2** (Schornbuschweg / Schornbuschweg (K 51)) ergeben sich in beiden Spitzenstunden ohne Ausnahme jeweils sehr gute Verkehrsqualitäten (QSV A). Die höchsten mittleren Wartezeiten liegen mit 4,2 s (Morgenspitze) und 5,6 s (Abendspitze) für die links- bzw. rechtsabbiegenden Fahrzeuge aus Süden (Schornbuschweg) vor.

Diese unkritischen Verkehrsqualitäten sind verbunden mit 95 %-Rückstaulängen von höchstens 6 m für die Misch- bzw. Abbiegestreifen in sämtlichen Zufahrten.

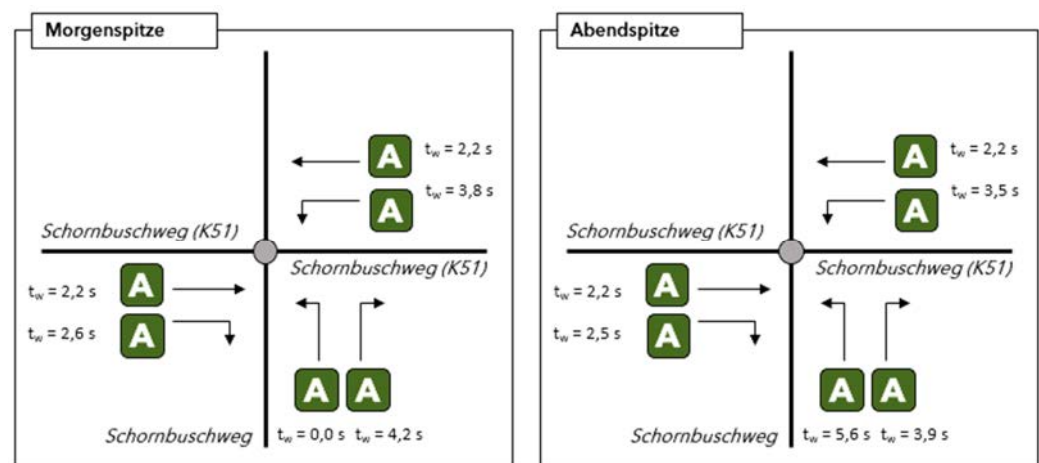


Abbildung 16: Rechnerische Leistungsfähigkeitsbewertung für KP 2 (Analyse)

4.3 Ergebnisse der Prognose

Im Rahmen des Prognosefalls werden die prognostizierten Verkehrsbelastungen, die aus den Mehrverkehren des Planungsvorhabens und den tangierenden Projekten resultieren, auf die Analyseverkehre hinzugerechnet. Die Ausbauförmungen der betrachteten Knotenpunkte und die verkehrlichen Rahmenbedingungen (signalisiert oder vorfahrts geregelt) bleiben unverändert und entsprechen dem Analysefall. Die Verkehrsbelastungen und Wegebeziehungen wurden gemäß den Angaben aus Kapitel 3.4 in die rechnerischen Nachweise übernommen.

Die folgenden Kapitel enthalten diesbezüglich die wesentlichen Ergebnisse je Knotenpunkt für die Morgen- und Abendspitze mit einer entsprechenden Erläuterung. Im Detail können die Informationen auch dem Anhang 6.4 entnommen werden.

4.3.1 KP 1: L 493 / Schornbuschweg (K 51) / Hirschmannstraße

An **KP 1** (L 493 / Schornbuschweg (K 51) / Hirschmannstraße) ergeben sich für beide Spitzenstunden jeweils leistungsfähige Verkehrsabläufe. In der Morgen- und Abendspitze liegen mindestens befriedigende Verkehrsqualitäten (QSV C) vor. Als höchste mittlere Wartezeiten resultieren 22,9 s in der Morgenspitze und 25,1 s in der Abendspitze jeweils für die Linksabbieger aus der westlichen Zufahrt (Schornbuschweg).

Diese unkritischen Verkehrsqualitäten sind verbunden mit 95 %-Rückstaulängen von höchstens 18 m für den Mischfahrstreifen in ebendieser westlichen Zufahrt. Mit Blick auf den Abstand von rund 87,5 m zum westlich angrenzenden KP 2 sind also auch in der Prognose keine Wechselwirkungen oder Überstauungen zu erwarten.

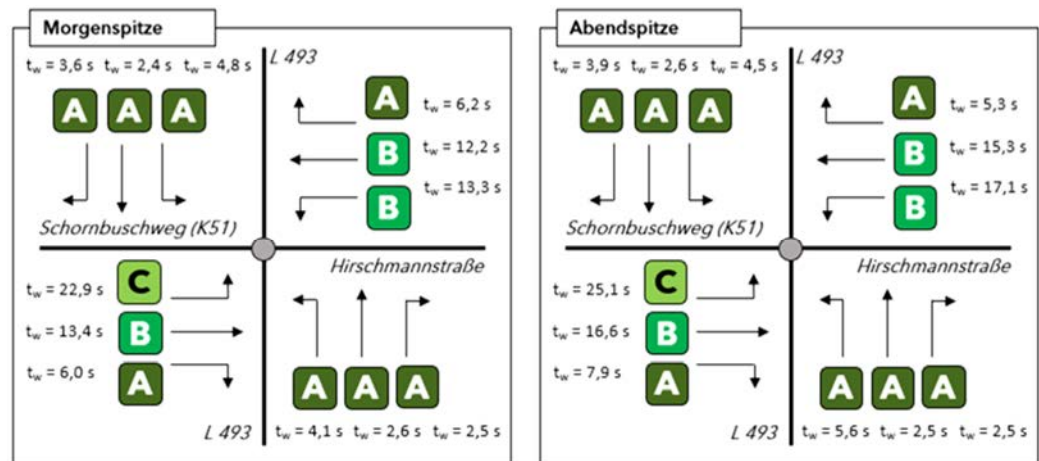


Abbildung 17: Rechnerische Leistungsfähigkeitsbewertung für KP 1 (Prognose)

4.3.2 KP 2: Schornbuschweg / Schornbuschweg (K 51)

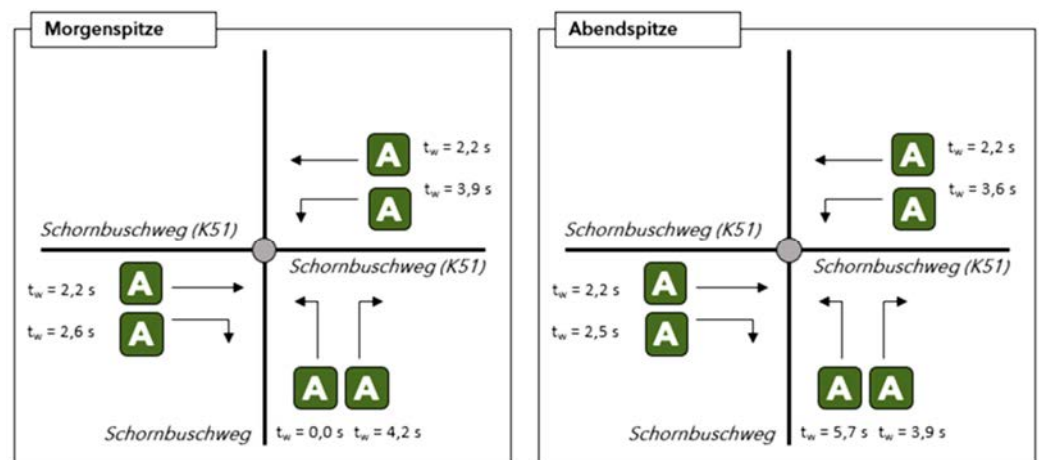


Abbildung 18: Rechnerische Leistungsfähigkeitsbewertung für KP 2 (Prognose)

An **KP 2** (Schornbuschweg / Schornbuschweg (K 51) ergeben sich in beiden Spitzenstunden ohne Ausnahme jeweils sehr gute Verkehrsqualitäten (QSV A). Die höchsten mittleren Wartezeiten liegen mit 4,2 s (Morgenspitze) und 5,7 s (Abendspitze) für die links- bzw. rechtsabbiegenden Fahrzeuge aus Süden (Schornbuschweg) vor.

Diese unkritischen Verkehrsqualitäten sind verbunden mit 95 %-Rückstaulängen von höchstens 6 m für die Misch- bzw. Abbiegestreifen in sämtlichen Zufahrten.

4.4 Aussagen zum Ausbauzustand der Knotenpunkte

Für die Beurteilung der zukünftigen Verkehrssituationen an den beiden betrachteten Knotenpunkten können gemäß HBS auch die – insbesondere in den wartepflichtigen Verkehrsströmen auftretenden – Rückstaulängen zu einem entscheidenden Kriterium werden. Dabei sollten die 95 %-Rückstaulängen nicht zur Überstauung von umliegenden Knotenpunkten führen bzw. die in den Zufahrten vorhandenen Abbiegefahrstreifen sollten ausreichend dimensioniert sein, um die Fahrzeuge aufnehmen zu können.

In der Tabelle 7 sind die aus den rechnerischen Leistungsfähigkeitsnachweisen resultierenden 95 %-Rückstaulängen in den maßgebenden Verkehrsströmen an KP 1 und KP 2 enthalten. Zudem sind durch den Vergleich zur vorhandenen Aufstellfläche – die den Abstand zum Nachbarknoten bzw. die Länge der Abbiegefahrstreifen beinhaltet – qualitative Einschätzungen zum Ausbauzustand der beiden Knotenpunkte möglich.

Verkehrsstrom	95 %-Rückstaulänge		vorhandene Aufstellfläche
	Analyse	Prognose	
KP 1 (Zufahrt West)	18,0 m	18,0 m	87,5 m
KP 1 (Linksabbieger Zufahrt Süd)	6,0 m	6,0 m	92,5 m
KP 1 (Zufahrt Ost)	6,0 m	6,0 m	60,0 m
KP 1 (Linksabbieger Zufahrt Nord)	6,0 m	6,0 m	82,5 m
KP 2 (Zufahrt West)	6,0 m	6,0 m	> 100,0 m
KP 2 (Zufahrt Süd)	6,0 m	6,0 m	60,0 m
KP 2 (Linksabbieger Zufahrt Ost)	6,0 m	6,0 m	25,0 m

Tabelle 7: 95 %-Rückstaulängen in den Knotenpunktzufahrten (gerundete Werte)

Mit Ausnahme der westlichen Zufahrt am KP 1 beinhalten die 95 %-Rückstaulängen in den Spitzenstunden im Regelfall nicht mehr als ein Fahrzeug. Dieses wird gemäß HBS 2015 pauschal mit einer Länge von 6 m angenommen (wobei das geringe Schwerverkehrsaufkommen hier vernachlässigt werden kann). Es liegen keine Unterschiede zwischen der Analyse und der Prognose vor, da die insgesamt geringe Mehrbelastung in den (auf ganze Fahrzeuge) gerundeten Werten keine Veränderung bewirkt.

Es können also auch in Zukunft sämtliche Fahrzeuge ohne Wechselwirkungen mit benachbarten Strömen oder Knoten abgewickelt werden. **Der jeweilige Ausbauzustand der beiden Knotenpunkte kann somit gänzlich unverändert erhalten bleiben.**

5 Zusammenfassung

Die [REDACTED] beabsichtigt im Zuge der 3. Änderung des Bebauungsplans Rheinbach Nr. 22 "Schornbuschweg" auf einer bislang durch einen Tennisclub genutzten Fläche am Schornbuschweg die Umnutzung einer Tennishalle in ein sog. „Kinderparadies & Jumpinghouse“. Die Erschließung des Plangebiets (auf dem die Tennisnutzung nur einen Teil des Angebots darstellt) erfolgt über den bestehenden Parkplatz und dessen Anbindung an den Schornbuschweg im Westen des Grundstücks.

Um die verkehrlichen Zusammenhänge bzw. die zu erwartenden Veränderungen darstellen und bewerten zu können, soll eine Verkehrsuntersuchung anhand von rechnerischen Leistungsfähigkeitsnachweisen durchgeführt werden. Dafür wurde durch den Auftraggeber u.a. eine Betriebsbeschreibung zur geplanten Nutzung übermittelt.

Von besonderer Bedeutung sind die Verkehrsabläufe an folgenden Knotenpunkten:

- **KP 1:** L493 / Schornbuschweg (K51) / Hirschmannstraße
- **KP 2:** Schornbuschweg (K51) / Schornbuschweg

Als Datengrundlage und zur Beschreibung der derzeitigen Verkehrssituation dienen Erhebungsergebnisse, die im März 2022 kamerabasiert erfasst wurden. Die anschließende Überlagerung dieser Belastungszahlen mit den Mehrverkehren des Planungsvorhabens sowie tangierender Nutzungen dient als Grundlage für die Erstellung der Belastungsbilder des Prognosefalls. Zur Berücksichtigung der möglichen corona-bedingten Auswirkungen wurde außerdem ein Aufschlag von 5 % in allen Verkehrszahlen berücksichtigt. Außerdem wird von der Annahme ausgegangen, dass ein großer Teil der zusätzlichen Fahrzeugbewegungen in den Spitzenstunden erfolgt.

Innerhalb des Gutachtens werden somit die beiden folgenden Belastungsfälle für die individuellen Morgen- und Abendspitzenstunden der Knotenpunkte betrachtet:

- **Analyse:** Rechnerische Bewertung der Leistungsfähigkeiten auf der Basis der Verkehrserhebungsdaten unter Ansatz eines corona-bedingten Aufschlags von 5 %.
- **Prognose:** Rechnerische Bewertung der Leistungsfähigkeiten auf Basis der Analysebelastungen unter zusätzlicher Berücksichtigung der prognostizierten Verkehrsbelastungen, die aus den Mehrverkehren des Planungsvorhabens und den tangierenden Planungen innerhalb der Stadt Rheinbach resultieren.

Folgende Ergebnisse können aus der Verkehrsuntersuchung festgehalten werden:

- An **KP 1** ergeben sich in der Analyse und Prognose für beide Spitzenstunden mindestens befriedigende Verkehrsqualitäten (QSV C). Die höchste mittlere Wartezeit ergibt sich mit 25,1 s in der Abendspitze der Prognose. Die 95 %-Rückstaulängen betragen nicht mehr als 18 m, so dass keine Wechselwirkungen zu erwarten sind.
- Am **KP 2** ergeben sich in der Analyse und Prognose für beide Spitzenstunden ausnahmslos sehr gute Verkehrsqualitäten (QSV A). Die größte mittlere Wartezeit

beträgt 5,7 s in der Abendspitze der Prognose. Die 95 %-Rückstaulängen betragen nicht mehr als 6 m, so dass keine Wechselwirkungen zu erwarten sind.

Die folgende Tabelle beinhaltet als zusammenfassende Übersicht die Ergebnisse der rechnerischen Leistungsfähigkeitsbewertung für den jeweils kritischen Verkehrsstrom an den zwei betrachteten Knotenpunkten im Untersuchungsgebiet.

	Morgenspitze		Abendspitze	
	Analyse	Prognose	Analyse	Prognose
KP 1 L493 / Schornbuschweg (K51) / Hirschmannstraße	QSV C (21,4 s)	QSV C (22,9 s)	QSV C (21,5 s)	QSV C (25,1 s)
KP 2 Schornbuschweg (K51) / Schornbuschweg	QSV A (4,2 s)	QSV A (4,2 s)	QSV A (5,6 s)	QSV A (5,7 s)

Tabelle 8: Zusammenfassung der resultierenden Verkehrsqualitäten

Hinweis: Aus einer Überlagerung der vorgesehenen Öffnungszeiten für das Kinderparadies mit dem in Abzug zu bringenden Verkehr der Tennishalle ergäbe sich vormittags tendenziell eine Entlastung in Bezug zum derzeitigen Verkehrsaufkommen. Im Sinne eines kritischen Belastungsfalls wird die damit verbundene Verkehrsreduktion im Weiteren jedoch nicht angesetzt (wodurch für diese Tageszeit Reserven bestehen und die rechnerischen Wartezeiten tendenziell unverändert bleiben).

Aus gutachterlicher Sicht lässt sich also festhalten, dass die insgesamt geringen Neuverkehre des Planungsvorhabens nicht mit negativen Auswirkungen auf die Verkehrsabläufe an den benachbarten Knoten verbunden sind. Da Leistungsfähigkeitsdefizite weder in der Analyse noch in der Prognose vorliegen, sind entsprechend auch keine baulichen oder betrieblichen Optimierungsmaßnahmen erforderlich. Die Umsetzung des Planungsvorhabens wird folglich als grundsätzlich möglich angesehen.

6 Anhang

6.1 Ergebnisse der Verkehrserhebung

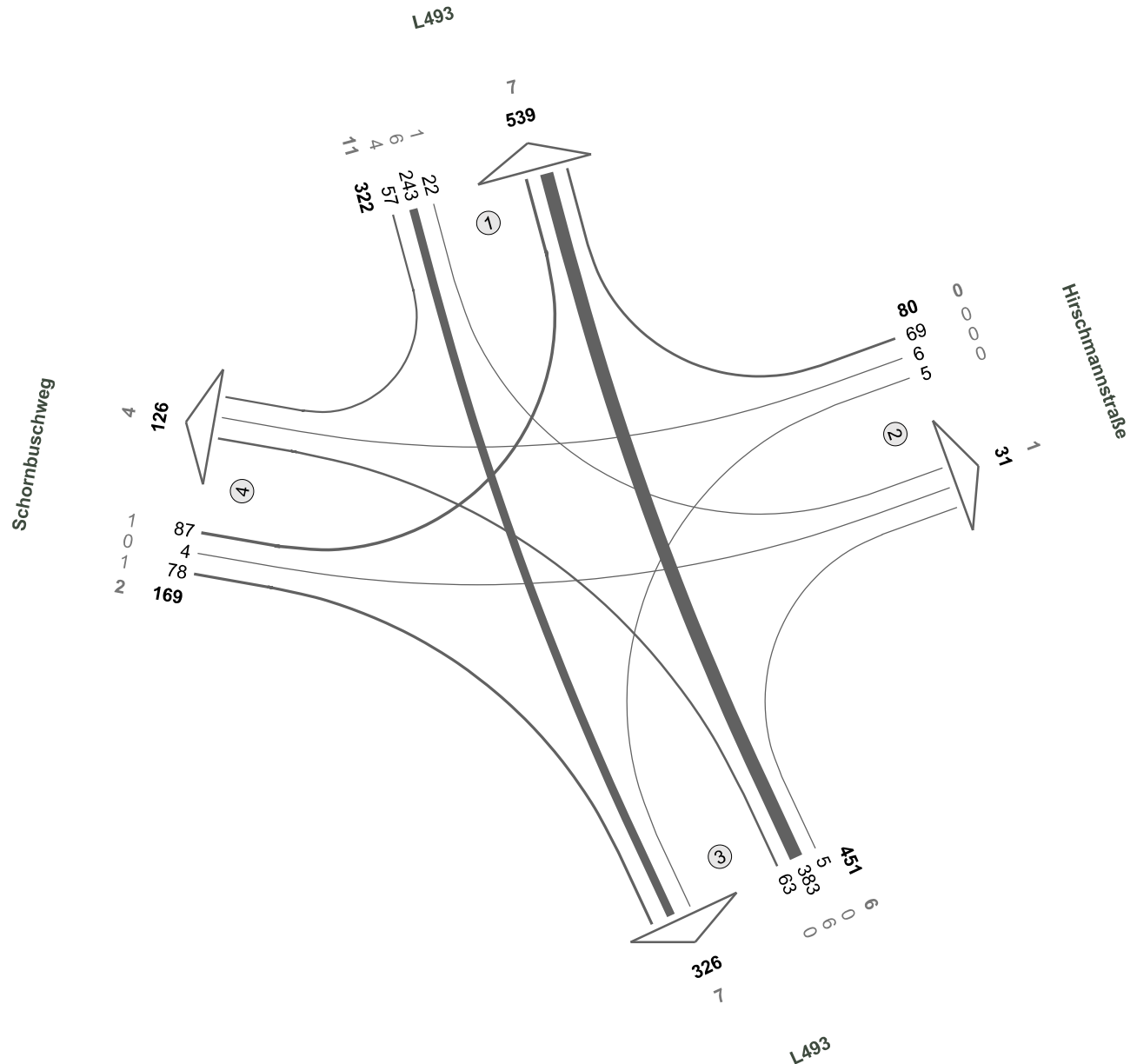
L493 / Schornbuschweg / Hirschmannstraße

Zst.: 01

22.03.2022

07:00 - 08:00 Uhr

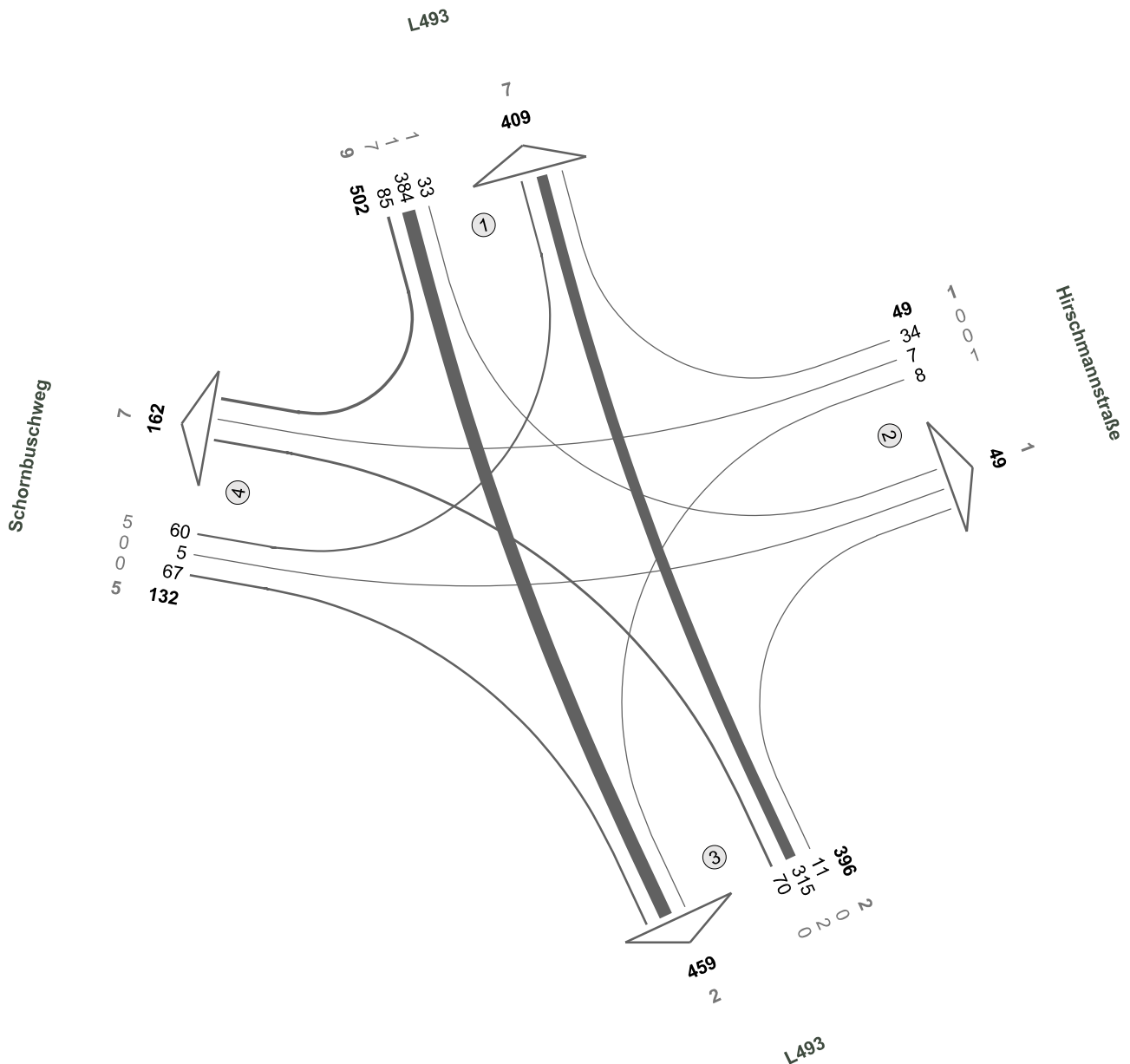
Morgenspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	861	18
Arm 2	111	1
Arm 3	777	13
Arm 4	295	6
Zst.: 01	1022	19

L493 / Schornbuschweg / Hirschmannstraße

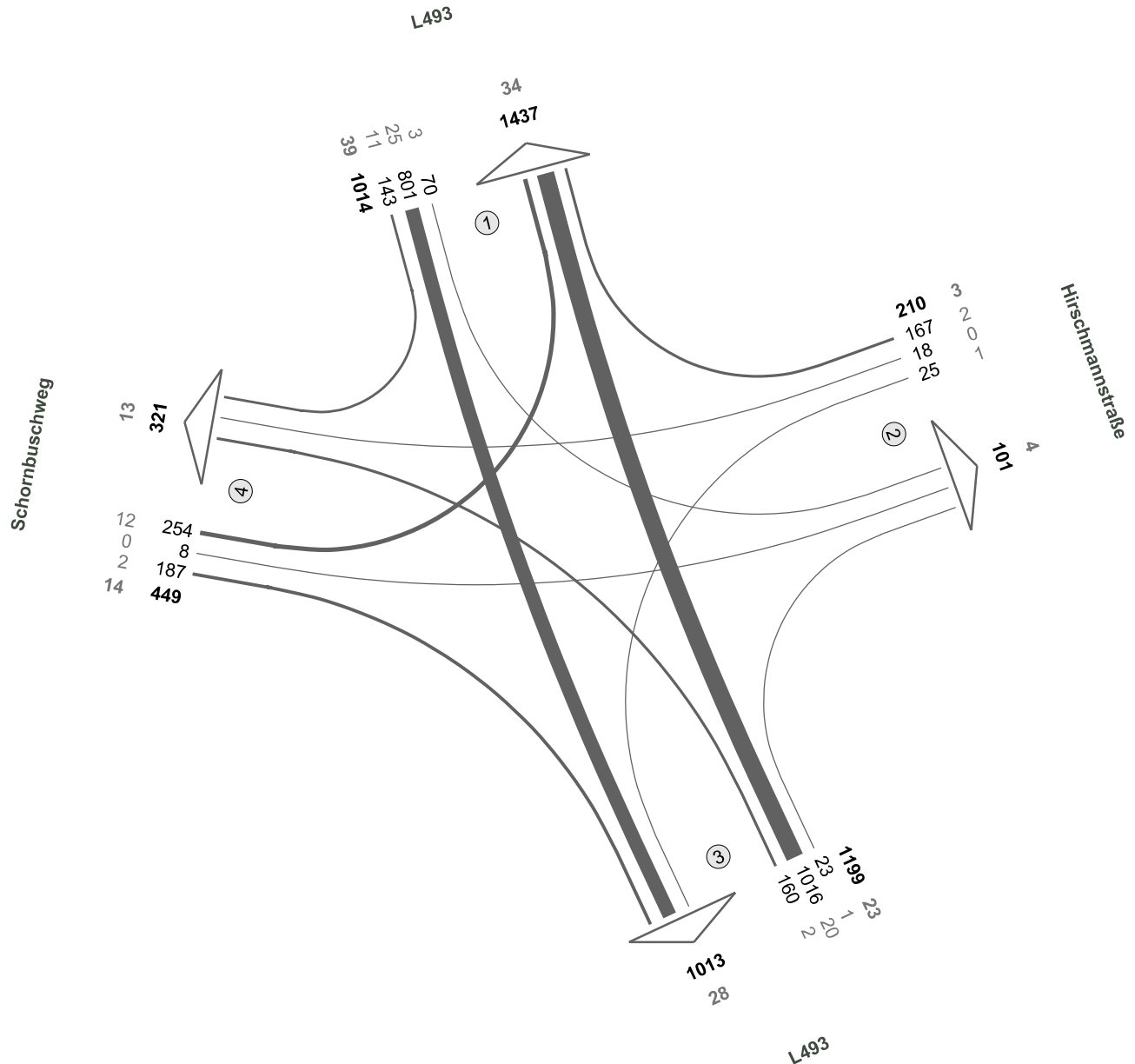
Zst.: 01
 22.03.2022
 15:30 - 16:30 Uhr
 Abendspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	911	16
Arm 2	98	2
Arm 3	855	4
Arm 4	294	12
Zst.: 01	1079	17

L493 / Schornbuschweg / Hirschmannstraße

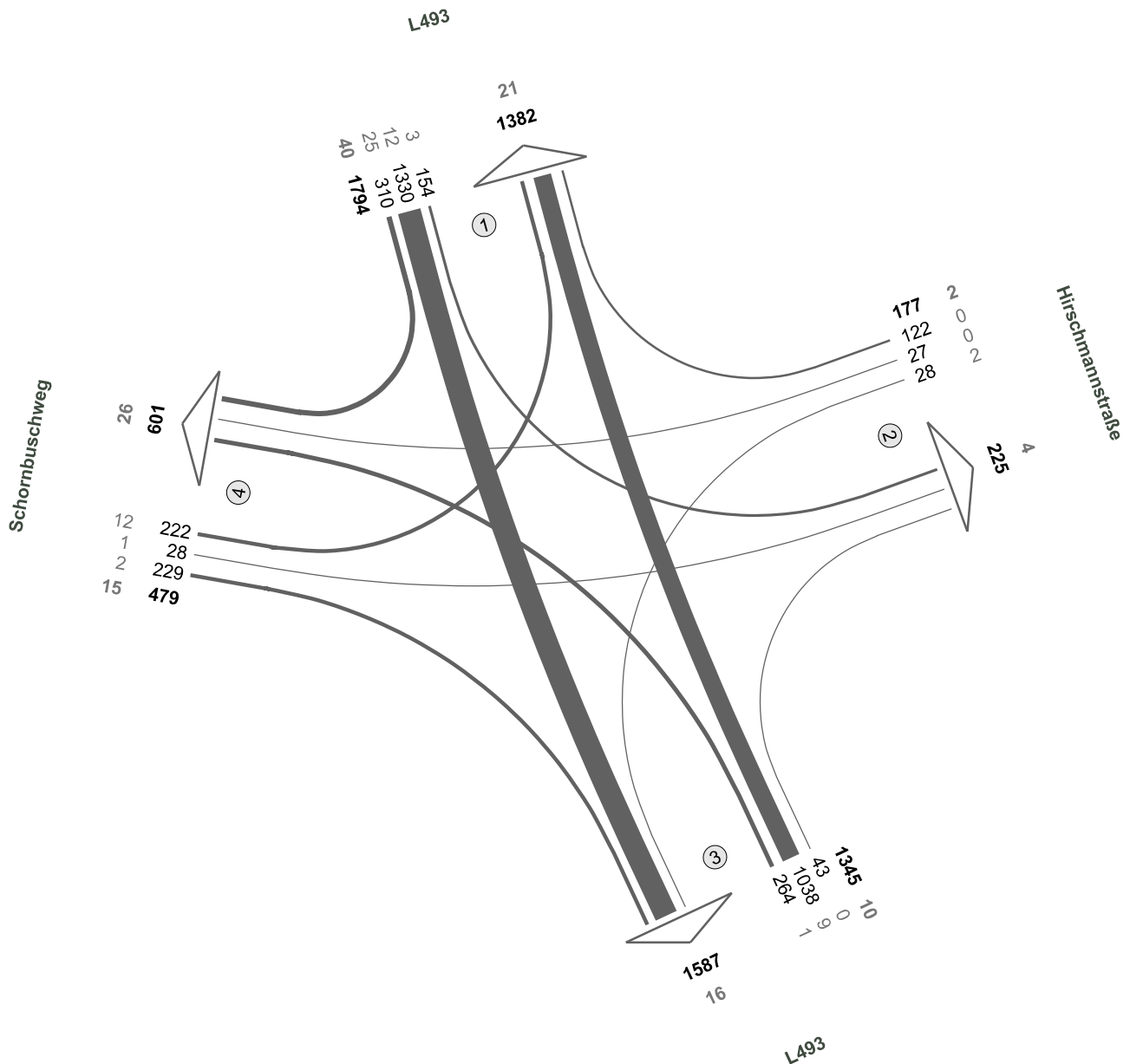
Zst.: 01
 22.03.2022
 06:00 - 10:00 Uhr
 4-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	2451	73
Arm 2	311	7
Arm 3	2212	51
Arm 4	770	27
Zst.: 01	2872	79

L493 / Schornbuschweg / Hirschmannstraße

Zst.: 01
 22.03.2022
 15:00 - 19:00 Uhr
 4-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	3176	61
Arm 2	402	6
Arm 3	2932	26
Arm 4	1080	41
Zst.: 01	3795	67

6.2 Ergebnisse der Verkehrserzeugung

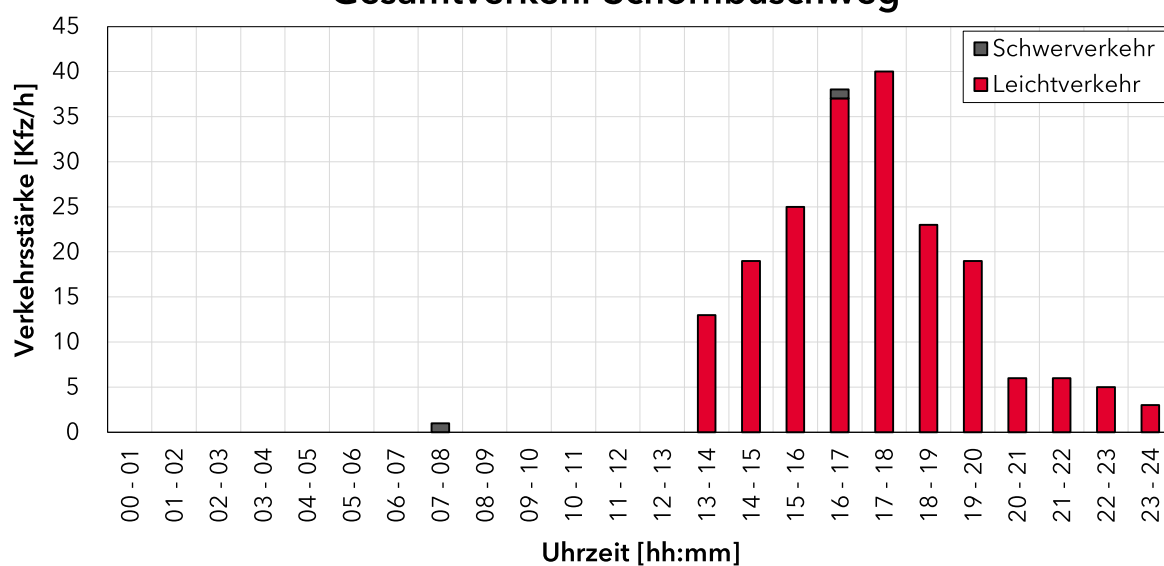
Tennishalle	Ansatz		Wert		Mittelwert	
	von	bis	von	bis		
Bruttofläche					1.900	qm
Beschäftigte/600 qm	1,00	2,50	3	8	6	Beschäftigte
Anwesenheit	85 %	95 %	3	8	5	Beschäftigte
Wege/Beschäftigtem	2,0	2,5	5	19	12	Wege
MIV-Anteil	80 %	90 %	4	17	11	Pkw-Wege
Pkw-Besetzung	1,1	1,1	4	15	10	Pkw-Fahrten
Besucher/600 qm	15,0	30,0	48	95	71	Besucher
Wege/Besucher	2,0	2,0	95	190	143	Wege
MIV-Anteil	80 %	90 %	76	171	124	Pkw-Wege
Pkw-Besetzung	1,2	1,2	63	143		
Verbundeffekt	5 %	5 %	60	136	98	Pkw-Fahrten
Wirtschaftsverkehr/Tag			2	2	2	Kfz-Fahrten
SV-Anteil	100,0 %	100,0 %	2	2	2	SV-Fahrten
Gesamtverkehr Kfz-Fahrten			66	153	110	Kfz-Fahrten
Quellverkehr			33	76	55	Kfz-Fahrten
Zielverkehr			33	76	55	Kfz-Fahrten

Spieleparadies	Ansatz		Wert		Mittelwert	
	von	bis	von	bis		
Bruttofläche					1.900	qm
Beschäftigte/100 qm	0,25	0,50	5	10	7	Beschäftigte
Anwesenheit	85 %	95 %	4	9	7	Beschäftigte
Wege/Beschäftigtem	2,0	2,5	8	23	15	Wege
MIV-Anteil	80 %	90 %	6	20	13	Pkw-Wege
Pkw-Besetzung	1,1	1,1	6	18	12	Pkw-Fahrten
Besucher/100 qm	5,0	15,0	95	285	190	Besucher
Wege/Besucher	2,5	3,0	238	855	546	Wege
MIV-Anteil	80 %	90 %	190	770	480	Pkw-Wege
Pkw-Besetzung	1,5	2,5	127	308		
Verbundeffekt	5 %	5 %	121	293	208	Pkw-Fahrten
Wirtschaftsverkehr/Tag			2	2	2	Kfz-Fahrten
SV-Anteil	100,0 %	100,0 %	2	2	2	SV-Fahrten
Gesamtverkehr Kfz-Fahrten			129	313	222	Kfz-Fahrten
Quellverkehr			64	157	110	Kfz-Fahrten
Zielverkehr			64	157	110	Kfz-Fahrten

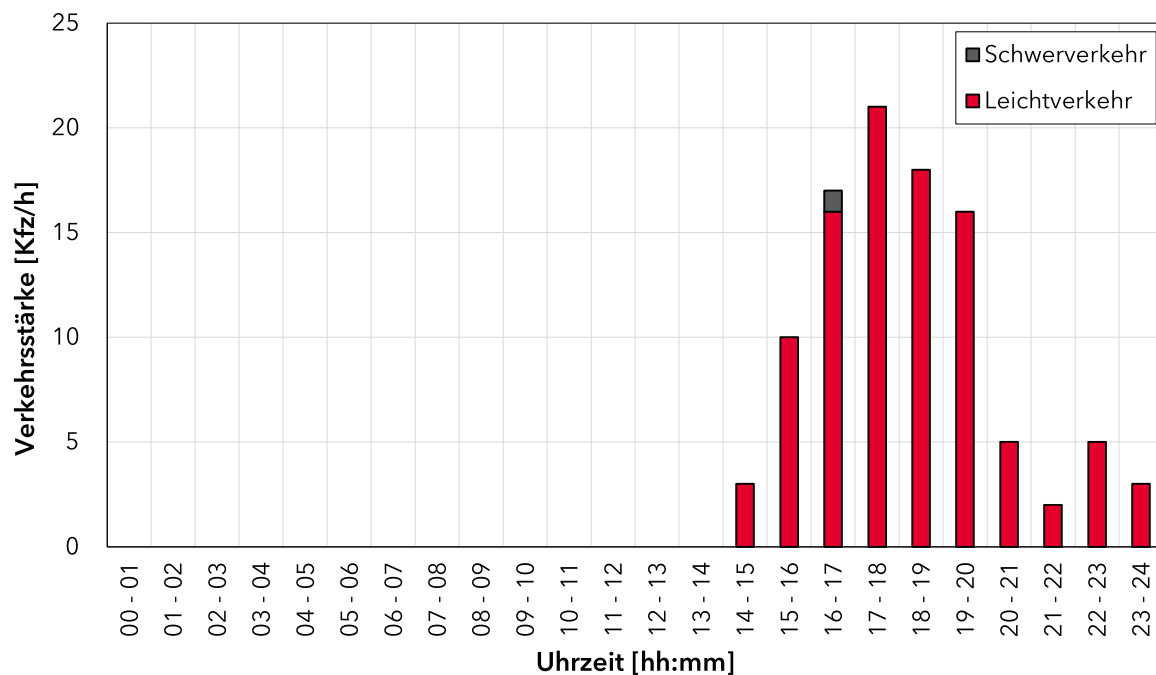
Gastro	Ansatz		Wert		Mittelwert	
	von	bis	von	bis		
Bruttofläche					200	qm
Beschäftigte/100 qm	3	6	6	12	9	Beschäftigte
Anwesenheit	85 %	95 %	5	11	8	Beschäftigte
Wege/Beschäftigtem	2,0	2,5	10	29	19	Wege
MIV-Anteil	80 %	90 %	8	26	17	Pkw-Wege
Pkw-Besetzung	1,1	1,1	7	23	16	Pkw-Fahrten
Besucher/100qm Fläche	10,0	40,0	20	80	50	Besucher
Wege/Besucher	2,0	2,0	40	160	100	Wege
MIV-Anteil	80 %	90 %	32	144	88	Pkw-Wege
Pkw-Besetzung	1,2	1,8	27	80		
Verbundeffekt	20 %	20 %	22	64	44	Pkw-Fahrten
Wirtschaftsverkehr/Tag			2	2	2	Kfz-Fahrten
SV-Anteil	100,0 %	100,0 %	2	2	2	SV-Fahrten
Gesamtverkehr Kfz-Fahrten			31	89	62	Kfz-Fahrten
Quellverkehr			16	45	31	Kfz-Fahrten
Zielverkehr			16	45	31	Kfz-Fahrten

Melia Depnie	Leichtverkehr			Schwerverkehr			Gesamtverkehr		
	Quell-V.	Ziel-V.	Gesamt-V.	Quell-V.	Ziel-V.	Gesamt-V.	Quell-V.	Ziel-V.	Gesamt-V.
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02 - 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04 - 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05 - 06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06 - 07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07 - 08	0	0	0	0	1	1	0	0	0
08 - 09	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2
09 - 10	0	0	0	0	0	0	-1	-4	-5
10 - 11	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-5
11 - 12	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-4
12 - 13	0	0	0	0	0	0	-4	-3	-7
13 - 14	0	16	13	0	0	0	-3	16	13
14 - 15	3	16	19	0	0	0	3	16	19
15 - 16	10	15	25	0	0	0	10	15	25
16 - 17	16	21	37	1	0	1	17	21	38
17 - 18	21	19	40	0	0	0	21	19	40
18 - 19	18	5	23	0	0	0	18	5	23
19 - 20	16	3	19	0	0	0	16	3	19
20 - 21	5	1	6	0	0	0	5	1	6
21 - 22	2	4	6	0	0	0	2	4	6
22 - 23	5	0	5	0	0	0	5	0	5
23 - 24	3	0	3	0	0	0	3	0	3
Summe	86	86	172	1	1	2	87	87	174

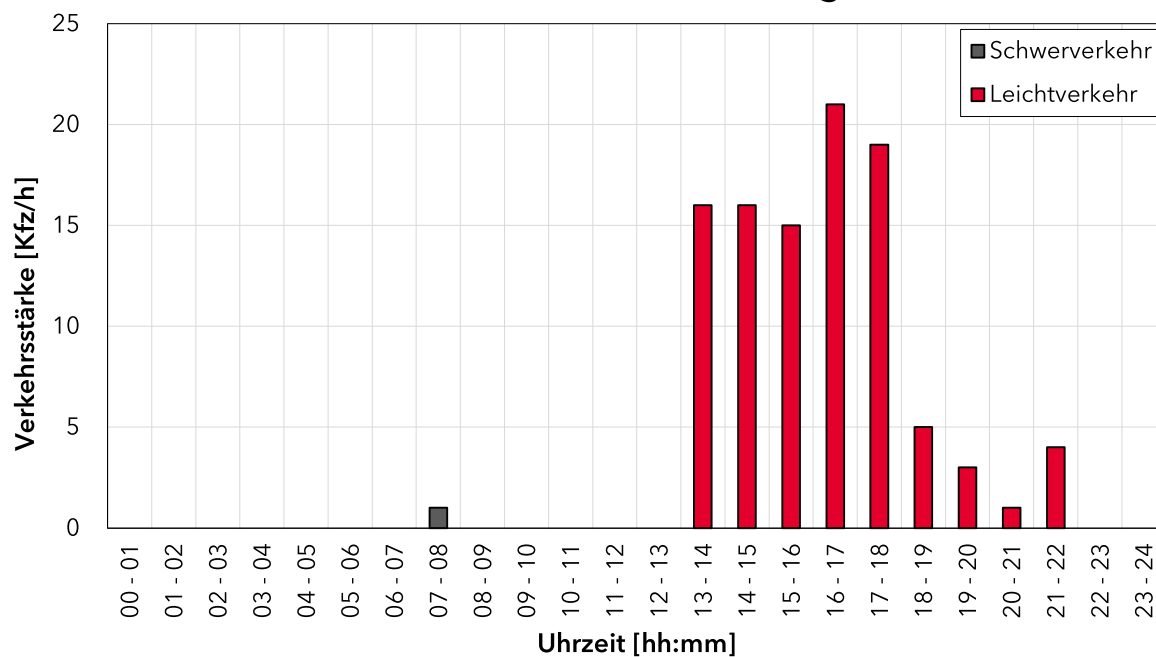
Gesamtverkehr Schornbuschweg



Quellverkehr Schornbuschweg



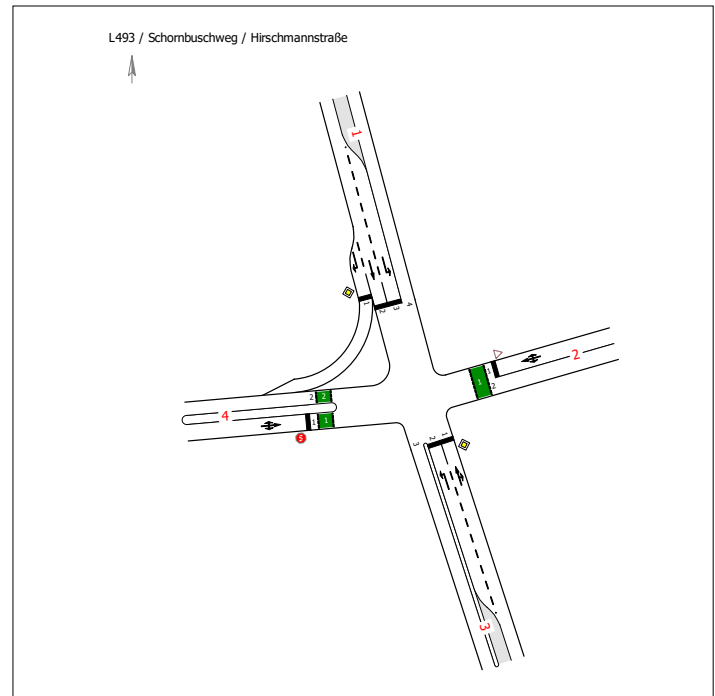
Zielverkehr Schornbuschweg



6.3 Leistungsfähigkeitsnachweise (Analyse)

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Morgenspitze_Analyse

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrstrom
1	A		Vorfahrtsstraße
			1
			2
2	D		Vorfahrt gewähren!
			10
			11
3	C		Vorfahrtsstraße
			7
			8
4	B		Halt! Vorfahrt gewähren!
			4
			5
			6



Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	N ₉₅ [m]	tw [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	23,0	23,5	809,0	785,5	0,029	762,5	1,0	6,0	4,7	A
		1 → 3	2	255,0	259,0	1.800,0	1.771,5	0,144	1.516,5	-	-	2,4	A
		1 → 4	3	60,0	63,0	1.100,5	1.051,0	0,057	991,0	1,0	6,0	3,6	A
4	B	4 → 1	4	91,0	91,5	260,5	258,5	0,351	167,5	2,0	12,0	21,4	C
		4 → 2	5	4,0	4,5	312,5	284,0	0,014	280,0	1,0	6,0	12,9	B
		4 → 3	6	82,0	82,5	698,0	692,0	0,118	610,0	1,0	6,0	5,9	A
3	C	3 → 4	7	66,0	72,5	961,5	874,0	0,075	808,0	1,0	6,0	4,5	A
		3 → 1	8	402,0	406,0	1.800,0	1.782,0	0,226	1.380,0	-	-	2,6	A
		3 → 2	9	5,0	5,5	1.600,0	1.454,5	0,003	1.449,5	1,0	6,0	2,5	A
2	D	2 → 3	10	6,0	6,5	317,5	288,5	0,020	282,5	1,0	6,0	12,7	B
		2 → 4	11	5,0	5,5	343,0	312,0	0,016	307,0	1,0	6,0	11,7	B
		2 → 1	12	72,0	79,0	732,0	665,5	0,108	593,5	1,0	6,0	6,1	A
Mischströme													
1	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
4	B	-	4+5+6	177,0	179,0	369,5	365,5	0,484	188,5	3,0	18,0	19,0	B
3	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
2	D	-	10+11+12	83,0	91,5	632,0	573,5	0,145	490,5	1,0	6,0	7,3	A
Gesamt QSV													C

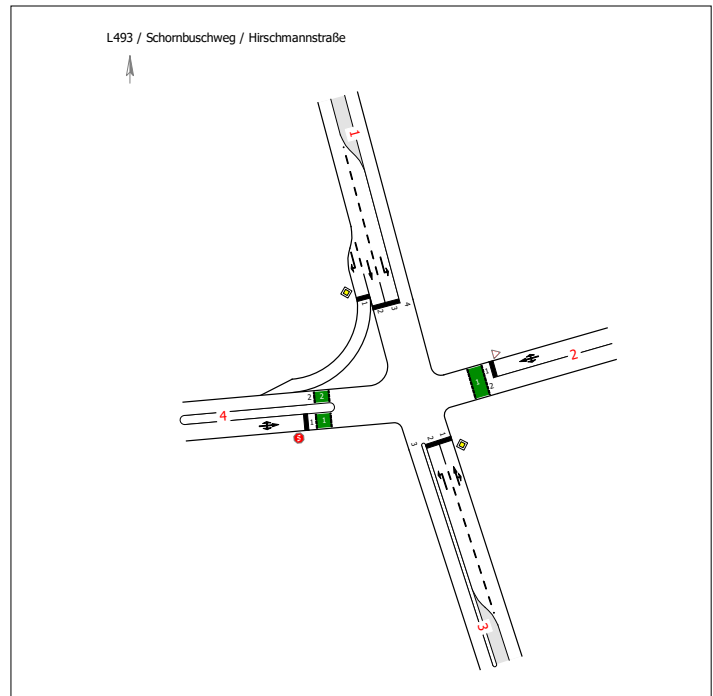
q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 N₉₅, N₉₉ : Staulänge
 t_w : Mittlere Wartezeit

Projekt	VU_Kinderparadies				
Knotenpunkt	L493 / Schornbuschweg / Hirschmannstraße				
Auftragsnr.	C821001-137	Variante	L493 / Schornbuschweg	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Lukas Koske	Abzeichnung		Blatt	

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Abendspitze_Analyse

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	A		Vorfahrtsstraße
			1
			2
2	D		Vorfahrt gewähren!
			10
			11
3	C		Vorfahrtsstraße
			7
			8
4	B		Halt! Vorfahrt gewähren!
			4
			5
			6



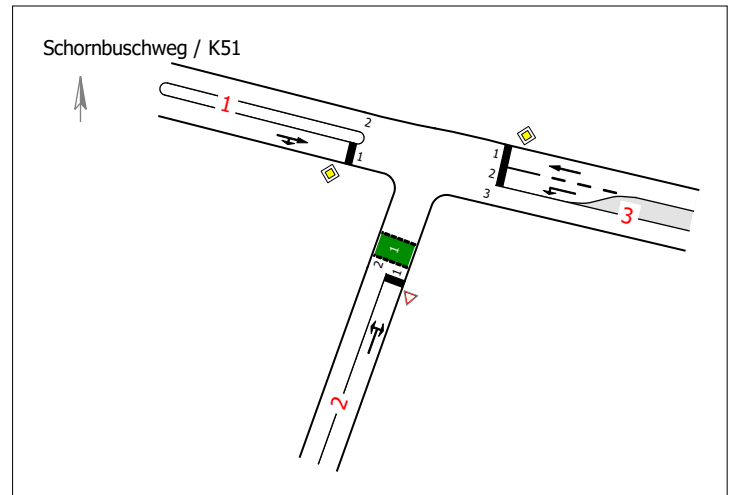
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	N ₉₅ [m]	tw [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	35,0	35,5	870,0	853,0	0,041	818,0	1,0	6,0	4,4	A
		1 → 3	2	403,0	404,0	1.800,0	1.796,5	0,224	1.393,5	-	-	2,6	A
		1 → 4	3	89,0	94,0	1.087,0	1.030,5	0,086	941,5	1,0	6,0	3,8	A
4	B	4 → 1	4	63,0	66,5	243,0	230,0	0,274	167,0	2,0	12,0	21,5	C
		4 → 2	5	5,0	5,5	261,5	237,5	0,021	232,5	1,0	6,0	15,5	B
		4 → 3	6	70,0	77,0	593,0	539,0	0,130	469,0	1,0	6,0	7,7	A
3	C	3 → 4	7	74,0	81,5	812,5	738,5	0,100	664,5	1,0	6,0	5,4	A
		3 → 1	8	331,0	332,5	1.800,0	1.793,0	0,185	1.462,0	-	-	2,5	A
		3 → 2	9	12,0	13,0	1.600,0	1.454,5	0,008	1.442,5	1,0	6,0	2,5	A
2	D	2 → 3	10	8,0	9,0	261,0	237,5	0,034	229,5	1,0	6,0	15,7	B
		2 → 4	11	7,0	7,5	286,0	260,0	0,026	253,0	1,0	6,0	14,2	B
		2 → 1	12	36,0	39,5	795,0	722,5	0,050	686,5	1,0	6,0	5,2	A
Mischströme													
1	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
4	B	-	4+5+6	138,0	149,0	350,5	324,5	0,425	186,5	3,0	18,0	19,2	B
3	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
2	D	-	10+11+12	51,0	56,0	509,0	463,5	0,110	412,5	1,0	6,0	8,7	A
Gesamt QSV													C

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

Projekt	VU_Kinderparadies				
Knotenpunkt	L493 / Schornbuschweg / Hirschmannstraße				
Auftragsnr.	C821001-137	Variante	L493 / Schornbuschweg	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Lukas Koske	Abzeichnung		Blatt	

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

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



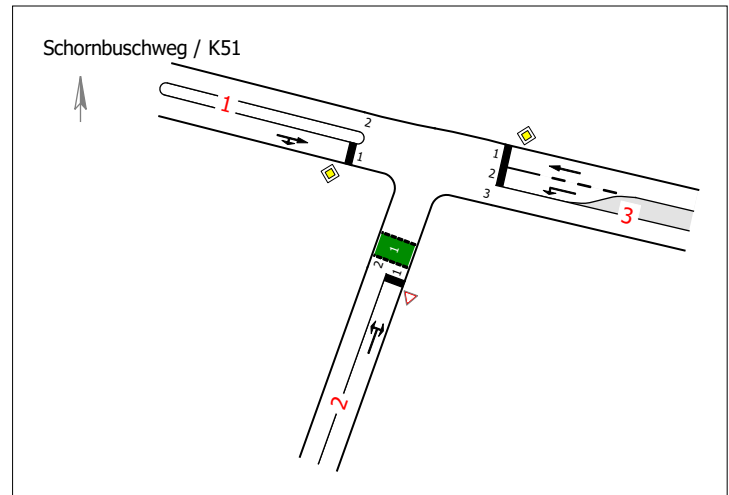
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	N ₉₅ [m]	tw [s]	QSV
1	A	1 → 3	2	176,0	177,5	1.800,0	1.785,5	0,099	1.609,5	-	-	2,2	A
		1 → 2	3	44,0	48,5	1.600,0	1.454,5	0,030	1.410,5	1,0	6,0	2,6	A
2	B	2 → 1	4	0,0	0,0	699,5	636,0	0,000	636,0	0,0	0,0	0,0	A
		2 → 3	6	1,0	1,0	942,0	856,5	0,001	855,5	1,0	6,0	4,2	A
3	C	3 → 2	7	26,0	26,5	1.001,0	974,5	0,026	948,5	1,0	6,0	3,8	A
		3 → 1	8	106,0	108,0	1.800,0	1.764,5	0,060	1.658,5	-	-	2,2	A
Mischströme													
2	B	-	4+6	1,0	1,0	1.000,0	1.000,0	0,001	999,0	1,0	6,0	3,6	A
3	C	-	7+8	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	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

Projekt	VU_Kinderparadies				
Knotenpunkt	Schornbuschweg / K51				
Auftragsnr.	C821001-137	Variante	Schornbuschweg / K5	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Lukas Koske	Abzeichnung		Blatt	

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

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



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 [Fz]	N ₉₅ [m]	tw [s]	QSV
1	A	1 → 3	2	128,0	131,0	1.800,0	1.761,5	0,073	1.633,5	-	-	2,2	A
		1 → 2	3	32,0	35,0	1.600,0	1.454,5	0,022	1.422,5	1,0	6,0	2,5	A
2	B	2 → 1	4	3,0	3,5	710,0	645,5	0,005	642,5	1,0	6,0	5,6	A
		2 → 3	6	10,0	10,5	1.006,5	940,5	0,010	930,5	1,0	6,0	3,9	A
3	C	3 → 2	7	34,0	34,5	1.071,5	1.049,5	0,032	1.015,5	1,0	6,0	3,5	A
		3 → 1	8	136,0	140,0	1.800,0	1.746,0	0,078	1.610,0	-	-	2,2	A
Mischströme													
2	B	-	4+6	13,0	14,0	933,5	867,0	0,015	854,0	1,0	6,0	4,2	A
3	C	-	7+8	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	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

Projekt	VU_Kinderparadies				
Knotenpunkt	Schornbuschweg / K51				
Auftragsnr.	C821001-137	Variante	Schornbuschweg / K5	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Lukas Koske	Abzeichnung		Blatt	

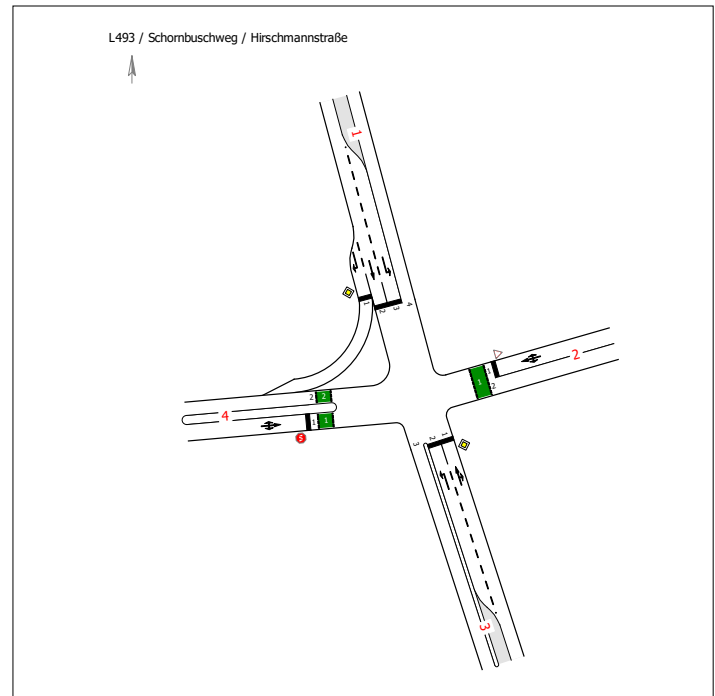
6.4 Leistungsfähigkeitsnachweise (Prognose)

KP 1 - Prognose

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Morgenspitze_Prognose

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	A		Vorfahrtsstraße
2	D		Vorfahrt gewähren!
3	C		Vorfahrtsstraße
4	B		Halt! Vorfahrt gewähren!



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 [Fz]	N ₉₅ [m]	tw [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	23,0	23,5	792,5	769,5	0,030	746,5	1,0	6,0	4,8	A
		1 → 3	2	268,0	272,5	1.800,0	1.771,5	0,151	1.503,5	-	-	2,4	A
		1 → 4	3	60,0	63,0	1.099,0	1.049,5	0,057	989,5	1,0	6,0	3,6	A
4	B	4 → 1	4	91,0	91,5	250,0	248,0	0,366	157,0	2,0	12,0	22,9	C
		4 → 2	5	4,0	4,5	300,5	273,0	0,015	269,0	1,0	6,0	13,4	B
		4 → 3	6	82,0	82,5	688,0	682,0	0,120	600,0	1,0	6,0	6,0	A
3	C	3 → 4	7	67,0	67,5	947,5	938,0	0,071	871,0	1,0	6,0	4,1	A
		3 → 1	8	420,0	424,0	1.800,0	1.782,0	0,236	1.362,0	-	-	2,6	A
		3 → 2	9	5,0	5,5	1.600,0	1.454,5	0,003	1.449,5	1,0	6,0	2,5	A
2	D	2 → 3	10	6,0	6,5	304,5	277,0	0,021	271,0	1,0	6,0	13,3	B
		2 → 4	11	5,0	5,5	329,0	299,0	0,017	294,0	1,0	6,0	12,2	B
		2 → 1	12	72,0	79,0	716,0	651,0	0,110	579,0	1,0	6,0	6,2	A
Mischströme													
1	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
4	B	-	4+5+6	177,0	179,0	356,5	352,5	0,502	175,5	3,0	18,0	20,4	C
3	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
2	D	-	10+11+12	83,0	91,5	615,0	558,0	0,149	475,0	1,0	6,0	7,6	A
Gesamt QSV													C

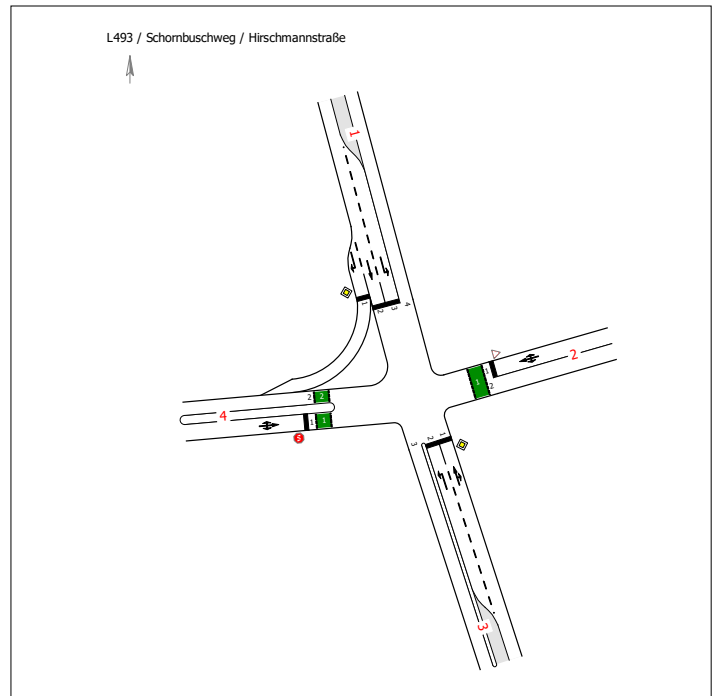
q_{Fz} : Fahrzeuge
q_{PE} : Belastung
C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
x_i : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
N₉₅, N₉₉ : Staulänge
t_w : Mittlere Wartezeit

Projekt	VU_Kinderparadies				
Knotenpunkt	L493 / Schornbuschweg / Hirschmannstraße				
Auftragsnr.	C821001-137	Variante	L493 / Schornbuschwe	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Lukas Koske	Abzeichnung		Blatt	

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Abendspitze_Prognose

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	A		Vorfahrtsstraße
2	D		Vorfahrt gewähren!
3	C		Vorfahrtsstraße
4	B		Halt! Vorfahrt gewähren!



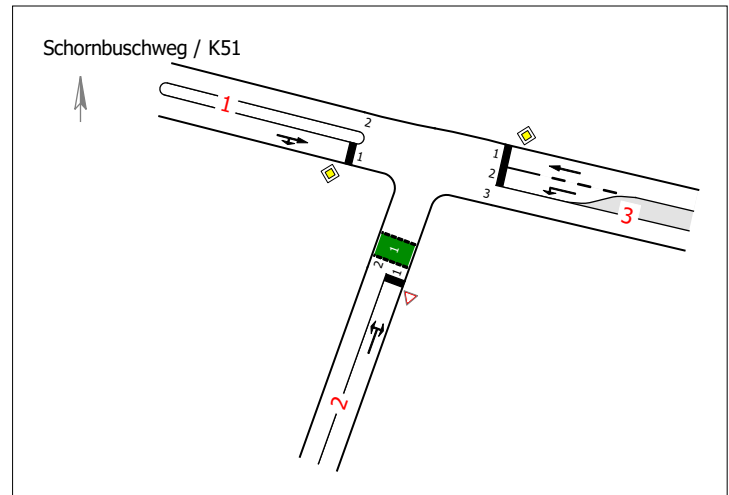
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	N ₉₅ [m]	tw [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	35,0	35,5	855,0	838,0	0,042	803,0	1,0	6,0	4,5	A
		1 → 3	2	418,0	419,0	1.800,0	1.796,5	0,233	1.378,5	-	-	2,6	A
		1 → 4	3	96,0	101,0	1.076,5	1.024,5	0,094	928,5	1,0	6,0	3,9	A
4	B	4 → 1	4	71,0	75,0	226,5	214,0	0,331	143,0	2,0	12,0	25,1	C
		4 → 2	5	6,0	6,5	246,0	223,5	0,026	217,5	1,0	6,0	16,6	B
		4 → 3	6	77,0	84,5	583,5	530,5	0,145	453,5	1,0	6,0	7,9	A
3	C	3 → 4	7	81,0	89,0	798,5	726,0	0,111	645,0	1,0	6,0	5,6	A
		3 → 1	8	346,0	347,5	1.800,0	1.793,0	0,193	1.447,0	-	-	2,5	A
		3 → 2	9	12,0	13,0	1.600,0	1.454,5	0,008	1.442,5	1,0	6,0	2,5	A
2	D	2 → 3	10	8,0	9,0	240,0	218,0	0,038	210,0	1,0	6,0	17,1	B
		2 → 4	11	8,0	9,0	268,5	244,0	0,034	236,0	1,0	6,0	15,3	B
		2 → 1	12	36,0	39,5	780,5	709,5	0,051	673,5	1,0	6,0	5,3	A
Mischströme													
1	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
4	B	-	4+5+6	154,0	166,5	330,5	305,5	0,504	151,5	3,0	18,0	23,6	C
3	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
2	D	-	10+11+12	52,0	57,0	467,5	426,5	0,122	374,5	1,0	6,0	9,6	A
Gesamt QSV													C

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

Projekt	VU_Kinderparadies				
Knotenpunkt	L493 / Schornbuschweg / Hirschmannstraße				
Auftragsnr.	C821001-137	Variante	L493 / Schornbuschwe	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Lukas Koske	Abzeichnung		Blatt	

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

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



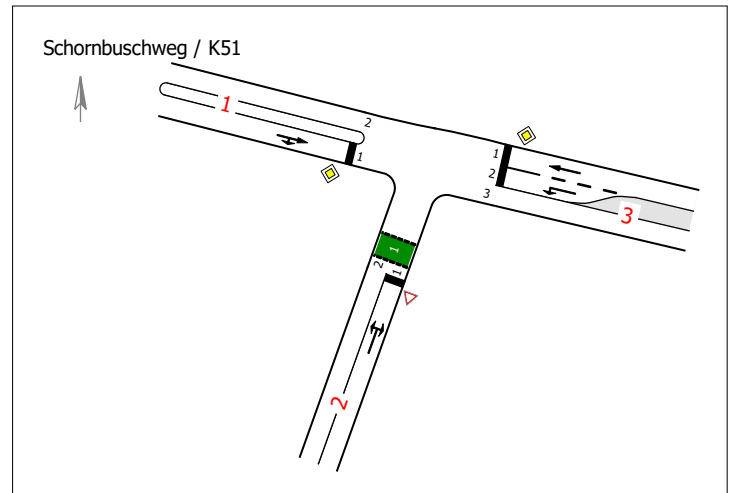
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	N ₉₅ [m]	tw [s]	QSV
1	A	1 → 3	2	176,0	177,5	1.800,0	1.785,5	0,099	1.609,5	-	-	2,2	A
		1 → 2	3	44,0	48,5	1.600,0	1.454,5	0,030	1.410,5	1,0	6,0	2,6	A
2	B	2 → 1	4	0,0	0,0	697,0	633,5	0,000	633,5	0,0	0,0	0,0	A
		2 → 3	6	1,0	1,0	942,0	856,5	0,001	855,5	1,0	6,0	4,2	A
3	C	3 → 2	7	27,0	28,5	1.001,0	951,5	0,028	924,5	1,0	6,0	3,9	A
		3 → 1	8	106,0	108,0	1.800,0	1.764,5	0,060	1.658,5	-	-	2,2	A
Mischströme													
2	B	-	4+6	1,0	1,0	1.000,0	1.000,0	0,001	999,0	1,0	6,0	3,6	A
3	C	-	7+8	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	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

Projekt	VU_Kinderparadies					
Knotenpunkt	Schornbuschweg / K51					
Auftragsnr.	C821001-137	Variante	Schornbuschweg / K5	Datum	13.04.2022	
Bearbeiter	Lukas Koske	Abzeichnung		Blatt		

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

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



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 [Fz]	N ₉₅ [m]	tw [s]	QSV
1	A	1 → 3	2	128,0	131,0	1.800,0	1.761,5	0,073	1.633,5	-	-	2,2	A
		1 → 2	3	36,0	39,5	1.600,0	1.454,5	0,025	1.418,5	1,0	6,0	2,5	A
2	B	2 → 1	4	7,0	7,5	708,0	643,5	0,011	636,5	1,0	6,0	5,7	A
		2 → 3	6	27,0	28,5	1.004,0	954,5	0,028	927,5	1,0	6,0	3,9	A
3	C	3 → 2	7	34,0	34,5	1.066,5	1.044,5	0,032	1.010,5	1,0	6,0	3,6	A
		3 → 1	8	136,0	140,0	1.800,0	1.746,0	0,078	1.610,0	-	-	2,2	A
Mischströme													
2	B	-	4+6	34,0	36,0	923,0	871,5	0,039	837,5	1,0	6,0	4,3	A
3	C	-	7+8	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	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

Projekt	VU_Kinderparadies				
Knotenpunkt	Schornbuschweg / K51				
Auftragsnr.	C821001-137	Variante	Schornbuschweg / K5	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Lukas Koske	Abzeichnung		Blatt	