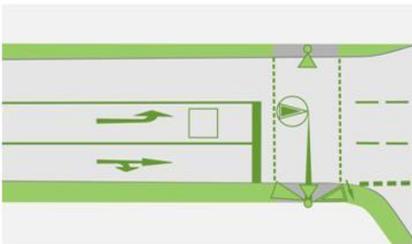


## Waldkraiburg

## Ergebnisbericht



### Verkehrsuntersuchung zum B-Plan Nr. 145 „SGF-Gelände“

Auftraggeber: Süddeutsche Gelenkscheibenfabrik GmbH & Co KG  
Graslitzer Straße 14  
84478 Waldkraiburg

Auftragnehmer: SCHLOTHAUER & WAUER  
Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH  
Zweigniederlassung München  
Aschauer Straße 10, 81549 München

Projektnummer: 2023 – 0446

bearbeitet von: Carolin Jilg, B.Sc.  
E-Mail: [carolin.jilg@schlothauer.de](mailto:carolin.jilg@schlothauer.de)  
Telefon: 089 / 211 878 - 07

Datum: 29.09.2023

Version: 2.0

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>2</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Kontext und Aufgabenstellung .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Grundlagen.....</b>	<b>6</b>
<b>3 Prognosenullfall 2035.....</b>	<b>8</b>
<b>4 Prognoseplanfall 2035 .....</b>	<b>11</b>
4.1 Neuverkehrsabschätzung.....	12
4.2 Räumliche und zeitliche Verkehrsverteilung .....	13
4.3 Zusammenfassung .....	16
<b>5 Grundlagen für ein Schallgutachten.....</b>	<b>18</b>
<b>6 Verkehrliche Bewertung .....</b>	<b>20</b>
6.1 Leistungsfähigkeitsberechnungen.....	20
6.1.1 KP 1 – Reichenberger Straße / Graslitzer Straße .....	21
6.1.2 KP 2 – Graslitzer Straße / Schweidnitzer Weg .....	23
<b>7 Zusammenfassung und Fazit .....</b>	<b>24</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>25</b>
A.01 – Verkehrsbelastungen im Analysefall 2022/2023 .....	26
A.02 – Verkehrsbelastungen im Prognosenullfall 2035.....	32
A.03 – Verkehrsbelastungen im Prognoseplanfall 2035 .....	38
A.04 – Qualitätsstufen im Verkehrsablauf nach HBS .....	44
A.05 – Leistungsfähigkeitsberechnungen im Analysefall 2022/2023 .....	46
A.06 – Leistungsfähigkeitsberechnungen im Prognosenullfall 2035 .....	50
A.07 – Leistungsfähigkeitsberechnungen im Prognoseplanfall 2035.....	54

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überblick Baugebiet und Knotenpunkte.....	5
Abbildung 2: Analysefall 2023 – Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr .....	7
Abbildung 3: Übersicht angrenzende B-Pläne Nr. 128 und Nr. 146 .....	9
Abbildung 4: Prognosenußfall 2035 – Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr.....	10
Abbildung 5: Schematische Übersicht der Verkehrserzeugungsrechnung.....	11
Abbildung 6: Bebauungsplan mit Grünordnung .....	12
Abbildung 7: Räumliche Verkehrsverteilung .....	15
Abbildung 8: Beispiel Tagesganglinie für Einwohnerverkehre .....	16
Abbildung 9: Prognoseplanfall 2035 – Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr .....	17
Abbildung 10: Übersicht der Querschnitte der Lärmermittlung .....	18
Abbildung 11: Signalzeitenplan .....	21
Abbildung 12: Skizzierung KP 1 .....	22
Abbildung 13: Skizzierung KP 2.....	23

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Darstellung der Bevölkerungsentwicklung zwischen 2022 und 2035 .....	9
Tabelle 2:	Verkehrserzeugungsberechnung – Wohnen .....	13
Tabelle 3:	Ergebnisse der Lärmkennwerte .....	19
Tabelle 4:	QSV-Bewertung an KP 1 .....	22
Tabelle 5:	QSV-Bewertung an KP 2 .....	23

## 1 Kontext und Aufgabenstellung

In der Stadt Waldkraiburg ist der Neubau einer Wohnanlage auf dem ehemaligen SGF-Gelände (= Süddeutsche Gelenkscheibenfabrik) zwischen der Reichenberger Straße, Graslitzer Straße und Schweidnitzer Weg. Vorgesehen ist die Errichtung von maximal 145 Wohneinheiten, einer eigenen Tiefgarage mit 145 Stellplätzen sowie 82 oberirdischen Stellplätzen für Anwohner und Besucher. Die Tiefgaragenzu- bzw. -ausfahrt ist im Osten des Plangebietes zum Schweidnitzer Weg vorgesehen. Die oberirdischen Stellplätze werden sowohl über den Schweidnitzer Weg als auch über die Reichenberger Straße erschlossen. Das Grundstück ist im Bestand teilweise bebaut. Ein dort befindliches leerstehendes Bürogebäude sowie der ehemaliger Mitarbeiter Parkplatz der SGF werden in Zukunft entfallen.

Folgende Abbildung gibt einen Überblick über das Baugebiet und die zu betrachtenden Knotenpunkte 1 und 2:

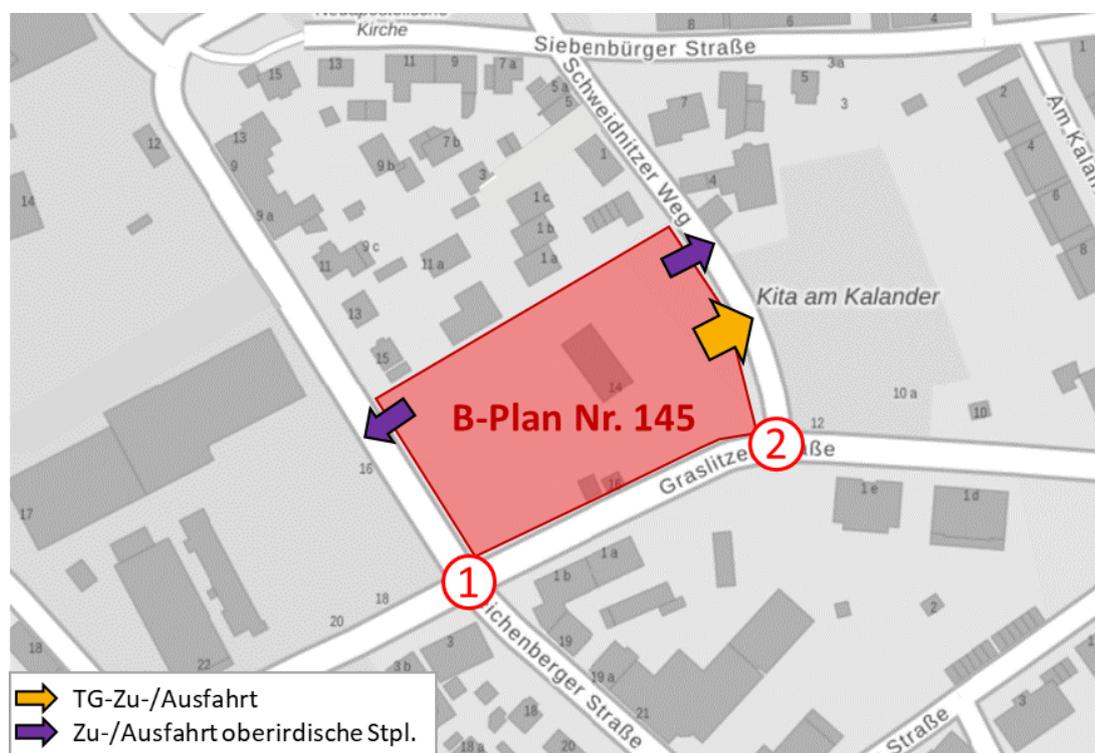


Abbildung 1: Überblick Baugebiet und Knotenpunkte  
(Hintergrundkarte: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung)

Vor diesem Hintergrund sollen die genannten Entwicklungen sowie deren verkehrliche Folgewirkungen untersucht und bewertet werden. Dafür werden im vorliegendem Verkehrsgutachten aufbauend auf der Analysebetrachtung (= Bestandssituation) die Verkehrsstärken für den gewählten Prognosehorizont 2035 ermittelt. Als Grundlage dienen Verkehrserhebungen. Der Prognosenullfall ergibt sich aus der Überlagerung der Analysebelastungen mit den allgemein zu erwartenden Verkehrsentwicklungen bis in das Jahr 2035. Darin wird zur Darstellung eines Bezugsfalls das Baugebiet B-Plan Nr. 145 „SGF-Gelände“ nicht berücksichtigt, wohingegen der Prognoseplanfall 2035 auch diese Entwicklung abbildet. Es folgen Untersuchungen der Leistungsfähigkeit der ausgewählten Knotenpunkte für alle drei Untersuchungsfälle (Analyse-, Prognosenull- und Prognoseplanfall) mit der morgendlichen und abendlichen Spitzenstundenbelastung.

## 2 Grundlagen

Die Datengrundlage der vorliegenden Untersuchung ergibt sich durch das Zusammentragen und Sichten aller verfügbaren Fachplanungen und Informationen des Auftraggebers sowie weiterer Beteiligter. Die bei Erstellung des Gutachtens vorliegende Informationsbasis beinhaltet Folgendes:

- Bebauungsplan mit int. Grünordnung (Quelle: Architekturbüro Johannes Kessner GmbH, Stand: 12.07.2023)
- Angaben zu Art und Maß der Nutzung (Quelle: Stadt Waldkraiburg, Architekturbüro Johannes Kessner)
- Fortlaufende Abstimmung mit der Stadt Waldkraiburg und weiteren Projektbeteiligten

Als Grundlage für die Untersuchung werden zwei Verkehrserhebungen an folgenden Knotenpunkten herangezogen:

- KP 1 – Reichenberger Straße / Graslitzer Straße
- KP 2 – Graslitzer Straße / Schweidnitzer Weg

Die Verkehrserhebung am KP 1 (Reichenberger Straße / Graslitzer Straße) wurde am 29.09.2022 im Rahmen des VEP (Verkehrsentwicklungsplan) der Stadt Waldkraiburg über einen Zeitraum von 24 Stunden durchgeführt. Im Zuge des vorliegenden Gutachtens fand die Erhebung des KP 2 (Graslitzer Straße / Schweidnitzer Weg) am 25.07.2023, ebenfalls über 24 Stunden, statt. Somit wurde für beide Erhebungstage je ein Normalwerktag (Dienstag bis Donnerstag) außerhalb der bayerischen Ferienzeiten und innerhalb des erhebungsfähigen Zeitraumes (März bis Oktober) zur Ermittlung der Verkehrsbelastungen ausgewählt und entsprechen damit einer repräsentativen Verkehrsmenge für den Alltagsverkehr gemäß Richtlinie<sup>1</sup>. Gezählt wurde mittels Videoaufnahme und nachfolgender manueller Auswertung. Die Zählung liegt nach den Fahrzeugklassen Pkw, Kraftrad, Lieferwagen, Bus, Lkw und Lastzug unterteilt vor. Dabei bilden die drei letztgenannten den Schwerverkehr ab. Neben dem Kfz-Verkehr wurden auch Radfahrer auf der Straße erfasst. Die Erhebungsergebnisse sind in einem separaten Dokument je Knotenpunkt (Stand: 05.09.2023) aufgeführt.

Üblicherweise bildet die erhobene Verkehrsmenge das für den Bestandszustand repräsentative Verkehrsniveau ab und bildet dadurch den Analysefall. Im vorliegenden Fall ist jedoch zu beachten, dass während der Erhebung des KP 2 am 25.07.2023 in der Graslitzer Straße ab der Hirschberger Straße Richtung Südwesten (Bereich Graslitzer Straße 22 bis 24) Baumaßnahmen durchgeführt wurden, weshalb dieser Abschnitt für den Verkehr gesperrt war. Aufgrund der kurzfristigen Notwendigkeit der Verkehrszahlen und einer Verzögerung der Verkehrsuntersuchung, die mit einer Verschiebung der Verkehrszählung einher gegangen wäre, wurde am Termin festgehalten. Da für den KP 1 Verkehrszahlen außerhalb des Zeitraumes der Baumaßnahmen vorliegen, konnten die Verkehrsmengen beider Knotenpunkte aus beiden Erhebungen miteinander abgeglichen und die Zahlen vom KP 2 ggf. auf das gleiche Niveau angepasst werden. Auf diese Weise kann eine mögliche Beeinflussung

---

<sup>1</sup> Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2012

der Verkehrszahlen durch die Sperrung ausgeschlossen und ein repräsentatives Verkehrsniveau abgebildet werden.

Nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die ermittelten Tagesverkehrsbelastungen im Querschnitt der Knotenpunkte. Die Kfz-Verkehrsmengen sind auf 10 Fahrzeuge, die SV-Verkehrsmengen auf 5 Fahrzeuge gerundet dargestellt (Kfz und anteiliger Schwerverkehr (SV)). Detaillierte Strombelastungspläne können Anhang A.01 entnommen werden.



Abbildung 2: Analysefall 2023 – Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr (Hintergrundkarte: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung)

### 3 Prognosenullfall 2035

Der Prognosenullfall (PNF) bildet die Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung absehbarer Veränderungen im Straßennetz mit einer prognostizierten Verkehrsbelastung für einen ausgewählten Prognosehorizont ab. Für die vorliegende Untersuchung wurde der Prognosehorizont 2035 festgelegt. Grundlage für die Fortschreibung der Belastungen bildet die Analysebetrachtung (vgl. Anhang A.01).

Die Erstellung der Prognose erfolgte mittels analytischer Verfahren.

Üblicherweise werden zur Berechnung der Prognosebelastung die Verkehrsmengen aus der Analyse mit dem zukünftig zusätzlichen Verkehr aus:

- dem **allgemeinen Verkehrswachstum** (durch die Bevölkerungszunahme),
- Sondereffekten durch **überregionale netzirksame Maßnahmen** sowie
- Sondereffekten durch **verkehrswirksame Entwicklungen** im Untersuchungsgebiet bzw. im direkten Umfeld

überlagert.

Die Abschätzung des **allgemeinen Verkehrsmengenwachstum** kann in Anlehnung an die Bevölkerungsvorausberechnung durchgeführt werden. Dies ist zulässig, da die sonstigen Kennziffern der Mobilität (z. B. Pkw-Verfügbarkeit, Anzahl der Wege/Person\*Tag, durchschnittliche Reiseweiten und -zeiten, Verkehrsmittelwahl) auf hohem Niveau stagnieren. Datengrundlage bietet hierzu die regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Gemeinden, kreisfreien Städte und Landkreise Bayerns<sup>2</sup>, vgl. Tabelle 1. Demnach ist grundsätzlich für die Stadt Waldkraiburg sowie den gesamten Landkreis Mühldorf eine Zunahme in der Bevölkerungszahl zwischen den Jahren 2022 und 2035 prognostiziert. In der Stadt Waldkraiburg liegt diese Entwicklung bei ca. 3,4 %. Über die örtliche Entwicklung hinaus ist bei der Erstellung einer Prognose die dynamische Entwicklung der Region München sowie dem der Region Landshut und dem Landkreis Rosenheim zu berücksichtigen. Wie aus Tabelle 1 ersichtlich, wird auch hier eine Bevölkerungszunahme erwartet, diese liegt bei ca. 2,3 % bis 6,8 % von 2022 bis 2035.

---

<sup>2</sup> Regionalisierte Bevölkerungsentwicklung für Bayern; Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung; [www.statistik.bayern.de/statistik/gebiet\\_bevoelkerung/demographischer\\_wandel](http://www.statistik.bayern.de/statistik/gebiet_bevoelkerung/demographischer_wandel); zuletzt abgerufen am 05.08.2023

Tabelle 1: Darstellung der Bevölkerungsentwicklung zwischen 2022 und 2035 <sup>3</sup>

Regierungs Bezirk / Region / Landkreis / Stadt / Gemeinde	Bevölkerung		Veränderung von 2022 bis 2035	
	31.12.2022	31.12.2035	absolut	prozentual
Oberbayern	4.800.900	5.013.600	212.700	4,4%
Region München	2.980.000	3.109.100	129.100	4,3%
Landeshauptstadt München	1.509.300	1.572.300	63.000	4,2%
Niederbayern	1.269.100	1.325.000	55.900	4,4%
Region Landshut	462.800	494.100	31.300	6,8%
LK Rosenheim	261.700	273.000	11.300	4,3%
LK Landshut	164.600	179.300	14.700	8,9%
LK Mühldorf a. Inn	119.500	127.500	8.000	6,7%
Kreisfreie Stadt Landshut	74.700	79.700	5.000	6,7%
Kreisfreie Stadt Rosenheim	64.200	65.700	1.500	2,3%
Waldkraiburg	23.600	24.400	800	3,4%
Mühldorf a. Inn	21.300	22.800	1.500	7,0%
Ampfing	6.800	7.300	500	7,4%

Für zwei direkt an das Plangebiet angrenzende Flächen wurden ebenfalls bereits zwei Bebauungspläne Nr. 128 und Nr. 146 aufgestellt. Da für diese jedoch keine detaillierten Informationen vorliegen, werden die dortigen Entwicklungen im Prognosenullfall 2035 mittels eines pauschalen Faktors mitberücksichtigt. Die B-Pläne Nr. 128 und Nr. 146 sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:

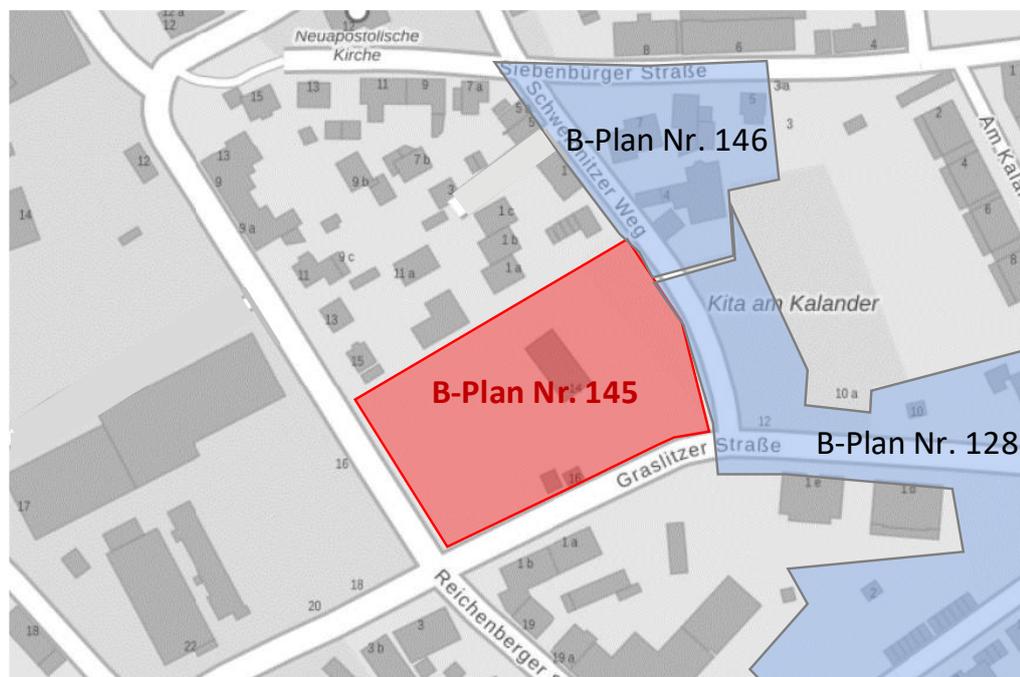


Abbildung 3: Übersicht angrenzende B-Pläne Nr. 128 und Nr. 146  
(Hintergrundkarte: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung)

<sup>3</sup> Regionalisierte Bevölkerungsentwicklung für Bayern; Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung; [www.statistik.bayern.de/statistik/gebiet\\_bevoelkerung/demographischer\\_wandel/](http://www.statistik.bayern.de/statistik/gebiet_bevoelkerung/demographischer_wandel/); zuletzt abgerufen am 05.08.2023

Vor diesem Hintergrund werden die Verkehrsbelastungen an den zu untersuchenden Knotenpunkten auf der sicheren Seite liegend mit einem **Plus von 8 % im Kfz-Verkehr** hochgerechnet. Im Ergebnis dieser Hochrechnung wird der Prognosenullfall 2035 abgebildet.

Folgende Abbildung zeigt die ermittelten Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr für den Prognosenullfall 2035 in einer Übersicht. Die Kfz-Verkehrsmengen sind auf 10 Fahrzeuge, die SV-Verkehrsmengen auf 5 Fahrzeuge gerundet dargestellt (Kfz und anteiliger Schwerverkehr (SV)). Detaillierte Strombelastungspläne sind dem Anhang A.02 zu entnehmen.



Abbildung 4: Prognosenullfall 2035 – Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr (Hintergrundkarte: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung)

## 4 Prognoseplanfall 2035

Neben der Veränderung des allgemeinen Niveaus der Verkehrsbelastung, bedingt durch die Entwicklung der Bevölkerungszahl und der Stadtentwicklung, ist für eine verkehrliche Bewertung auch der durch das Bauvorhaben verursachte Neuverkehr (zusätzlicher Verkehr) relevant. Nachfolgende Abbildung zeigt die verschiedenen Komponenten der Verkehrsbelastung. Dabei stellt der Analysefall die gemessenen Verkehrsmengen dar. In den Prognose-nullfall geht im Wesentlichen das allgemeine Verkehrsmengenwachstum durch die Bevölkerungszunahme ein. Im Prognoseplanfall ist zusätzlich der Neuverkehr, bestehend aus der Differenz der neuen Nutzungen und der auf dieser Fläche entfallenden Nutzungen, relevant. Das Grundstück ist im Bestand bebaut. Drei, zum Teil bereits leerstehende Gewerbeeinheiten sollen in Zukunft entfallen. Aufgrund des Leerstandes und der geringen Beschäftigtenzahl der verbleibenden Gewerbeeinheiten ist keine Differenzbildung erforderlich. Die im Folgenden berechnete Verkehrsmenge entspricht dem Neuverkehrsaufkommen infolge der Neubauten.

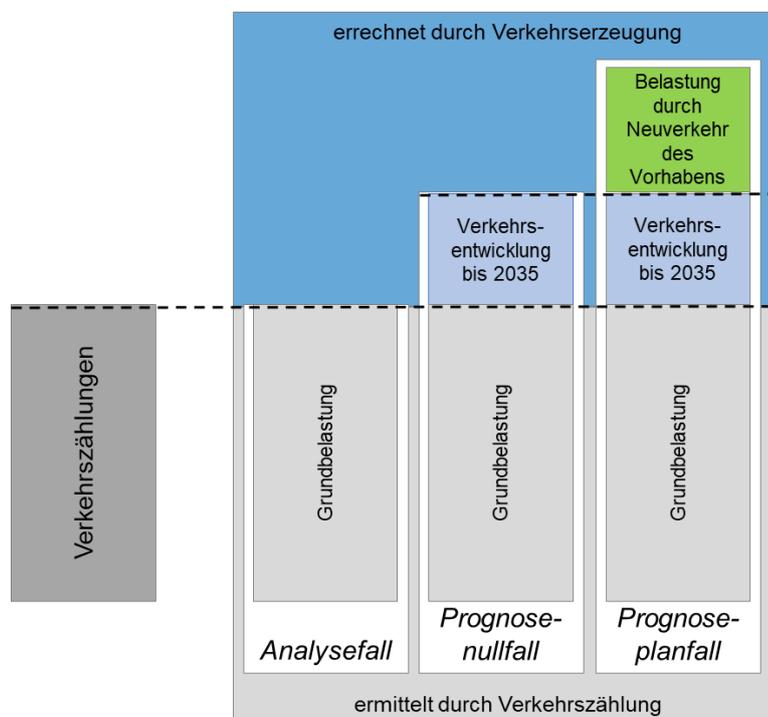


Abbildung 5: Schematische Übersicht der Verkehrserzeugungsrechnung

Die Abschätzung des Neuverkehrs erfolgte auf der Grundlage empirischer Untersuchungen<sup>4</sup>. Als Ausgangspunkt dienen Angaben über Art und Maß der Nutzung (z. B. Anzahl der Wohneinheiten). Die Berechnung erfolgte EDV-gestützt mit dem Programm „Ver\_Bau\_2021“. Kennwerte wie Wege pro Tag, MIV-Anteil, Besetzungsgrad, etc. richten sich nach Ergebnissen verschiedener Mobilitätsforschungen (z. B. MiD 2017).

<sup>4</sup> Vgl. Hrsg. Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen; Dr. Dietmar Bosserhoff: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung. Heft 42, einschließlich der Aktualisierungen durch das Programm Ver\_Bau und Hrsg. FGSV: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, 2006

Nachfolgende Abbildung zeigt den vorliegenden Bebauungsplan:



Abbildung 6: Bebauungsplan mit Grünordnung, Stand: 12.07.2023  
(Quelle: Architekturbüro Johannes Kessner GmbH)

#### 4.1 Neuverkehrsabschätzung

Auf dem Baugebiet sollen max. 145 Wohneinheiten entstehen. Diese setzen sich zu 80 % aus 2-Zimmerwohnungen und zu je 10 % aus 3- und 4-Zimmer Wohnungen zusammen. Demnach wurden für die unterschiedlichen Wohnungsgrößen jeweils passende Haushaltgrößen angesetzt.

- 2-Zimmerwohnung: 1,0-1,5 EW/WE
- 3-Zimmerwohnung: 2,0-2,5 EW/WE
- 4-Zimmerwohnung: 3,0-3,5 EW/WE

In Summe werden etwa 250 Einwohner erwartet. Auf Basis der Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, FGSV 2007, wurde eine Wegehäufigkeit von 3,5 bis 4,0 Wegen pro Einwohner und Werktag angesetzt. Der MIV-Anteil am Modal Split wurde in Abstimmung mit dem AG auf einen Wert von 70 bis 80 % festgelegt. Für die Besucher des Wohngebietes liegt dieser bei 80 bis 90 %. Weitere Parameter und die Ergebnisse der Verkehrserzeugungsberechnung können Tabelle 2 entnommen werden. Zu erkennen ist, dass der Wohnungsbau eine durchschnittliche Neuverkehrsmenge von **ca. 450 Kfz-Fahrten/Werktag** induziert. Darin enthalten sind **ca. 10 SV-Fahrten**.

Tabelle 2: Verkehrserzeugungsberechnung – Wohnen  
(Quelle: Ver\_Bau 2023)

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Wohnen		Wohnen		Wohnen	
Anzahl	145					
Einheit	WE					
<b>Einwohnerverkehr</b>						
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Anzahl Einwohner	116	232	30	38	42	49
Wegehäufigkeit	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0
Wege der Einwohner	406	928	105	150	147	196
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	20	20	20	20	20	20
Wege der Einwohner im Gebiet	325	742	84	120	118	157
MIV-Anteil [%]	70	80	70	80	70	80
Pkw-Besetzungsgrad	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Pkw-Fahrten/Werktag	152	396	39	64	55	84
Mittelwert	274		52		70	
Summe			395			
<b>Besucherverkehr durch Wohnnutzung</b>						
Kennwert für Besucher	Anteil des Besucherverkehrs [%]		Anteil des Besucherverkehrs [%]		Anteil des Besucherverkehrs [%]	
Wege der Besucher	41	93	11	15	15	20
MIV-Anteil [%]	80	90	80	90	80	90
Pkw-Besetzungsgrad	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Pkw-Fahrten/Werktag	19	48	5	8	7	10
Mittelwert	34		7		9	
Summe			49			
<b>Güterverkehr</b>						
Lkw-Fahrten je Einwohner	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Lkw-Fahrten durch Wohnnutzung	5	9	1	2	2	2
Lkw-Fahrten/Werktag	5	9	1	2	2	2
Mittelwert	7		2		2	
Summe			11			
<b>Gesamtverkehr</b>						
Pkw- und Lkw-Fahrten je Werktag	176	453	45	74	64	96
Mittelwert	315		60		80	
<b>Summe</b>	<b>454</b>					
Quell- bzw. Zielverkehr je Werktag	88	227	23	37	32	48

**Anmerkungen:** Bei den in diesem Gutachten abgeschätzten Verkehrsmengen handelt es sich um die mathematisch errechneten, ungerundeten Datensätze. Es handelt sich hier allerdings um Prognosewerte, deren ungerundete Kommunikation eine Scheingenaugigkeit vorspiegelt. Selbstverständlich kann eine Prognose niemals so exakt ausfallen. Um rundungsbedingte Ungenauigkeiten (Fehlerfortpflanzung) zu vermeiden, sind diese Ergebnisse ungerundet dargestellt.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass diese Berechnungen im Falle einer Aktualisierung oder Fortschreibung der Grundlagedaten (Art und Maß der Nutzung) im weiteren Planungsverlauf ebenfalls aktualisiert werden müssen. Dargestellt ist die erste Iterationsstufe.

## 4.2 Räumliche und zeitliche Verkehrsverteilung

Die ermittelte Neuverkehrsmenge ist zum einen räumlich auf das Straßenverkehrsnetz und zum anderen zeitlich über den Tag zu verteilen.

Die räumliche Verteilung wird analytisch auf Basis der vorhandenen Verkehrsbeziehungen im Untersuchungsgebiet erarbeitet. Basis für die Verteilungen der Verkehre bildet die verkehrsplanerische Expertise bei Betrachtung des Nutzungsumfeldes, welches über den Knotenpunkt erreicht wird, sowie die Auswertung der Verkehrszählungen.

Es ist davon auszugehen, dass sich die mittlere Fahrweite der Bewohner und Beschäftigten der neuen Wohnanlage nicht nur auf Waldkraiburg beschränkt, sondern dass von einem größeren Einzugsgebiet ausgegangen werden kann. Beispielsweise spielen Mühldorf und Altötting oder München eine wichtige Rolle als Arbeitgeberstandort. Es ist weiter davon auszugehen, dass die Verteilung des Quell- und Zielverkehrs auf bestimmte Schwerpunkte ausgerichtet ist. Zum einen ist hier das Stadtzentrum Waldkraiburgs und dessen Gewerbegebiet zu nennen, welche als attraktive Möglichkeiten für die Nahversorgung einzustufen sind. Weiterhin spielen die St 2352 als auch die St 2091 wichtige Rollen als Zufahrtsstraßen zur B 12 und A 94, über welche eine Anbindung an das überregionale Netz gegeben ist.

Die neue Wohnanlage ist zwischen der Reichenberger Straße, Graslitzer Straße und Schweidnitzer Weg verortet. Die Erschließung der Tiefgaragen mit 145 Stellplätzen ist über den Schweidnitzer Weg geplant. Wiederum die 82 oberirdischen Stellplätze, die sowohl für Anwohner als Besucher vorgesehen sind, können über den Schweidnitzer Weg und die Reichenberger Straße erreicht werden (siehe hierzu auch Abbildung 6). Vor diesem Hintergrund werden die Neuverkehre der Tiefgarage zu 100 % auf den Schweidnitzer Weg und die Neuverkehre der oberirdischen Stellplätze zu je 50 % auf den Schweidnitzer Weg und die Reichenberger Straße angesetzt. Vom Plangebiet ausgehend wird angenommen, dass sich die Verkehre zu 30 % in Richtung Norden und zu 70 % in Richtung Süden verteilen. Weiterführend geschieht die Verteilung an den Knotenpunkten KP 1 und KP 2 in Anlehnung an die Verkehrszählung.

Folgende Abbildung gibt einen Überblick zur räumlichen Verkehrsverteilung:



Abbildung 7: Räumliche Verkehrsverteilung  
(Hintergrundkarte: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung)

In einem zweiten Schritt werden die neu entstehenden Quell- und Zielverkehrsmengen mit Hilfe von stündlichen Anteilen typischer Ganglinien auf die Morgen- und Abendspitzenstunden verteilt. Die Aufteilung der Verkehrsmengen erfolgt dabei unter Zuhilfenahme für die Nutzung typischer, von Bosserhoff im Programm „Ver\_Bau 2023“ beschriebenen Ganglinien. Die Ganglinien wurden zudem mit den Ergebnissen der Verkehrserhebung abgeglichen und erforderlichenfalls angepasst.

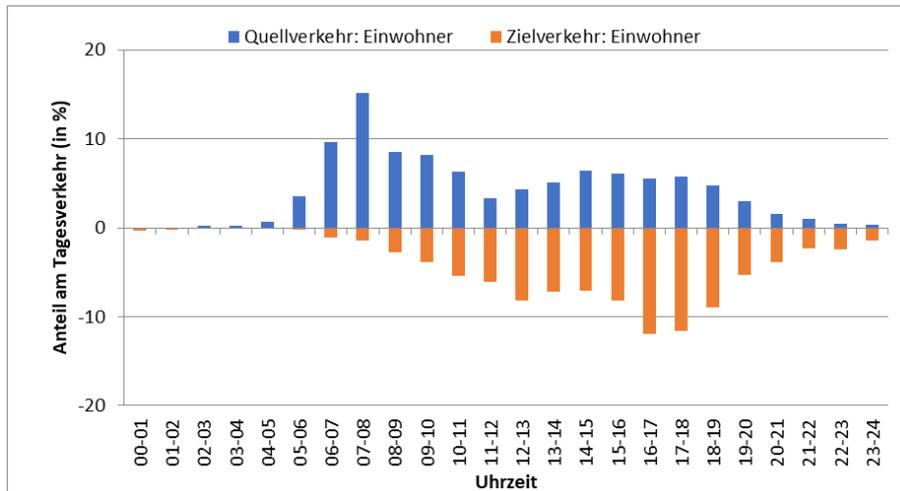


Abbildung 8: Beispiel Tagesganglinie für Einwohnerverkehre  
(Quelle: Ver\_Bau 2023)

### 4.3 Zusammenfassung

Im Ergebnis der Ermittlung des Neuverkehrsaufkommens der Wohnanlage und im Weiteren der räumlichen und zeitlichen Verkehrsverteilung dieses sowie der anschließenden Überlagerung der stromfeinen Belastungen mit dem Prognosenullfall, wird der Prognoseplanfall 2035 abgebildet.

Nachfolgende Abbildung gibt eine Übersicht der Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr für den Prognoseplanfall 2035. Die Kfz-Verkehrsmengen sind auf 10 Fahrzeuge, die SV-Verkehrsmengen auf 5 Fahrzeuge gerundet dargestellt (Kfz und anteiliger Schwerverkehr (SV)).

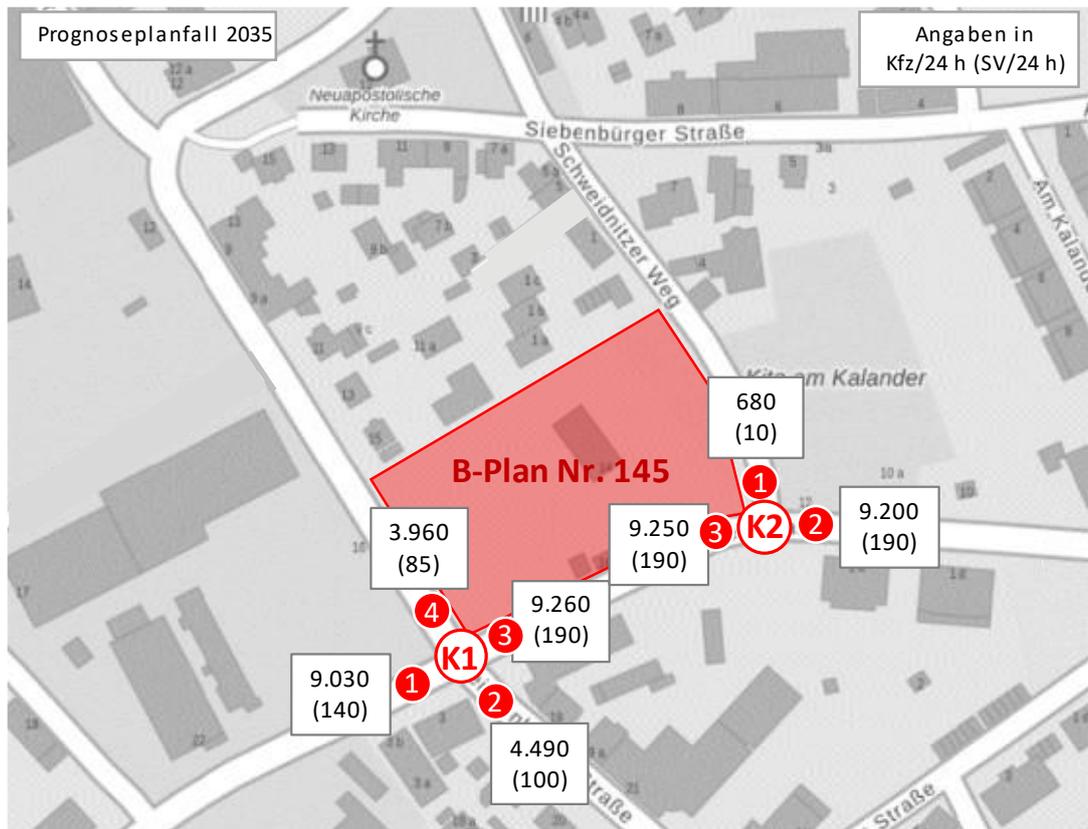


Abbildung 9: Prognoseplanfall 2035 – Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr (Hintergrundkarte: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung)

## 5 Grundlagen für ein Schallgutachten

Als Grundlage für eine schalltechnische Untersuchung, erfolgte die Berechnung der lärmphysikalischen Parameter. DTV und die Lärmparameter wurden für die folgenden Horizonte bzw. Szenarien errechnet:

- Analysefall 2022
- Prognosenullfall 2035
- Prognoseplanfall 2035

Die Abschnittseinteilung für die untersuchten Straßenzüge ist in Abbildung 10 dargestellt.



Abbildung 10: Übersicht der Querschnitte der Lärmermittlung  
(Hintergrundkarte: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung)

Für lärmphysikalische Berechnungen sind nach der RLS 19<sup>5</sup> jahresbezogene Durchschnittswerte der Verkehrsbelastungen für die Untersuchungsfälle zu verwenden. Die Umrechnung der DTV-Werte in die Lärmparameter  $M_{\text{Tag}}$ ,  $M_{\text{Nacht}}$ ,  $p_{1\text{Tag}}$ ,  $p_{1\text{Nacht}}$ ,  $p_{2\text{Tag}}$  und  $p_{2\text{Nacht}}$  erfolgte gemäß RLS 19.

Die Tages- und Nachtwerte wurden wie nachfolgend dargestellt differenziert nach Kfz und SV anhand der durchgeführten Verkehrszählungen je Querschnitt und Szenario ermittelt.

<sup>5</sup> Hrsg. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen 2019 (RLS 19).

Tabelle 3: Ergebnisse der Lärmkennwerte

Analyse 2023	QS Nr.	DTV		Lärmkennwerte					
		Kfz	SV (>3,5 to)	Mt	Mn	pt1	pt2	pn1	pn2
		[Kfz/24h]	[Lkw/24h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]
	1	7.688	100	457	46	1,1%	0,6%	2,9%	1,0%
	2	3.815	76	217	42	1,9%	0,5%	1,9%	0,3%
	3	3.384	60	197	28	1,4%	0,7%	2,9%	0,8%
	4	7.858	138	460	63	1,4%	0,8%	1,8%	0,9%
	5	7.857	139	460	63	1,5%	0,8%	1,8%	0,9%
	6	355	4	21	2	1,0%	0,5%	0,0%	6,0%
Nullfall 2035	QS Nr.	DTV		Lärmkennwerte					
		Kfz	SV (>3,5 to)	Mt	Mn	pt1	pt2	pn1	pn2
		[Kfz/24h]	[Lkw/24h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]
	1	8.304	108	494	50	1,1%	0,6%	2,9%	1,0%
	2	4.120	81	235	45	1,9%	0,5%	1,9%	0,3%
	3	3.654	65	213	31	1,4%	0,7%	2,9%	0,8%
	4	8.486	149	496	68	1,4%	0,8%	1,8%	0,9%
	5	8485	150	496	68	1,5%	0,8%	1,8%	0,9%
	6	383	4	23	2	0,9%	0,5%	0,0%	5,6%
Planfall 2035	QS Nr.	DTV		Lärmkennwerte					
		Kfz	SV (>3,5 to)	Mt	Mn	pt1	pt2	pn1	pn2
		[Kfz/24h]	[Lkw/24h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]
	1	8.432	111	502	51	1,1%	0,6%	2,9%	1,0%
	2	4.183	83	239	45	2,1%	0,4%	0,0%	0,3%
	3	3.699	68	216	31	1,5%	0,7%	3,0%	0,8%
	4	8641	150	505	69	1,4%	0,8%	1,8%	0,9%
	5	8590	151	502	69	1,5%	0,8%	1,8%	0,9%
	6	635	7	38	3	1,1%	0,3%	0,0%	3,4%

## 6 Verkehrliche Bewertung

### 6.1 Leistungsfähigkeitsberechnungen

Ein zentraler Bestandteil zur Bewertung des Verkehrsablaufes sind Leistungsfähigkeitsberechnungen. Diese dienen als Indikator dafür, inwieweit der Verkehrsablauf an Knotenpunkten in einer angemessenen Qualität abgewickelt werden kann.

Die Berechnungen erfolgen gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015). Berechnet werden u. a. Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV), Rückstaulängen und Sättigungsgrade je Knotenstrom beziehungsweise Fahrstreifen. Die QSV bestimmt sich über die mittlere Wartezeit des Kfz-Verkehrs auf dem jeweiligen Fahrstreifen. Die Einteilung der QSV erfolgt in die Stufen A bis F, wobei A die beste und F die schlechteste QSV repräsentiert<sup>6</sup>. Nach der Definition des HBS wird mit einer QSV D oder besser die ausreichende Leistungsfähigkeit eines Knotenpunktes nachgewiesen. Berechnungen für vorfahrtsgerichtete und signalisierte Knotenpunkte gemäß dem HBS unterscheiden sich dahingehend, dass voneinander abweichende Grenzwerte für die Qualitätsstufen der beiden Knotenpunktarten angesetzt werden, siehe Anhang A.04.

Üblicherweise werden für die Bewertung der Leistungsfähigkeit eines Knotenpunktes die Verkehrsbelastungen in den maßgebenden Spitzenstunden (Morgenspitze, Abendspitze) angesetzt. Im vorliegenden Gutachten sind diese für die drei Untersuchungsfälle Analysefall, Prognose null und Prognoseplanfall zu untersuchen.

Der Nachweis der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte nach HBS wurde mit Hilfe des Ingenieursarbeitsplatzes LISA 8.1 geführt.

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen zusammenfassend dargestellt. Die detaillierten Ergebnistabellen sind Anhang A.05 bis A.07 zu entnehmen.

---

<sup>6</sup> Qualitätsstufen im Verkehrsablauf: A – sehr gut, B – gut, C – befriedigend, D – ausreichend, E – mangelhaft, F – ungenügend / überlastet

**6.1.1 KP 1 – Reichenberger Straße / Graslitzer Straße**

Knotenpunkt KP 1 (Reichenberger Straße / Graslitzer Straße) ist ein vierarmiger Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (LSA). Die Abfahrten sind grundsätzlich einstreifig ausgebildet, wohingegen die Anzahl der Zufahrten je Arm variiert. Beginnend im Westen (Arm 1 – Graslitzer Straße West) besitzt die Zufahrt einen Linksabbiegestreifen mit einer Aufstelllänge von ca. 26 m sowie einen Streifen für Geradeausfahrer und Rechtsabbieger. Der südliche Arm (Arm 2 – Reichenberger Straße Süd) verfügt hingegen über einen Fahrstreifen, welcher jedoch auf einer Länge von ca. 28 m aufgeweitet ist, so dass die Einordnung für Links- und Rechtsabbieger und Geradeausfahrer möglich ist. Arm 3 (Graslitzer Straße Ost) besitzt wie die östliche Zufahrt wie Arm 1 einen Fahrstreifen für Rechtsabbieger und Geradeausfahrer sowie einen Linksabbiegestreifen mit einer Länge von ca. 49 m, wodurch die Zufahrt in Summe zweistreifig ausgebildet ist. Arm 4 (Reichenberger Straße Nord) ist wie Arm 2 einstreifig, jedoch über eine Länge von ca. 20 m mit einer Aufweitung ausgebildet. Für querende Radfahrer und Fußgänger stehen zudem an jedem Arm eine signalisierte Furt zur Verfügung.

Die für die Leistungsfähigkeitsberechnung und -bewertung erforderlichen verkehrstechnischen Unterlagen des Knotenpunktes wurden durch die Stadt Waldkraiburg zur Verfügung gestellt. In der hiesigen Berechnung wurde das Festzeitprogramm angesetzt, welches eine Umlaufzeit von 75 Sekunden besitzt (siehe Signalzeitenplan, Abbildung 11). Die LSA-Steuerung ist nicht verkehrsabhängig geregelt.

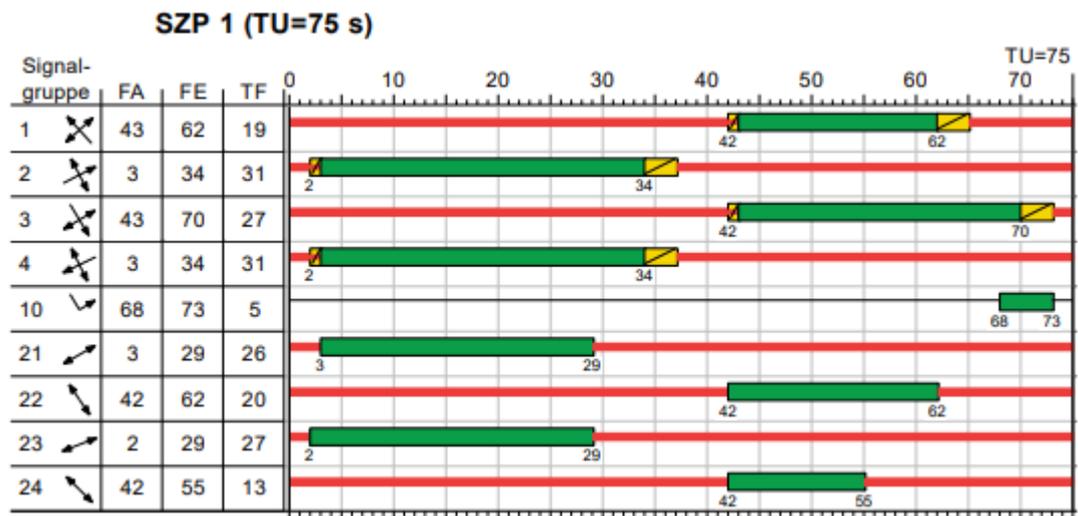


Abbildung 11: Signalzeitenplan  
 (FA = Freigabeanfang, FE = Freigabeende, TF = Freigabezeit)  
 (Quelle: LISA 8.1)

Es gilt anzumerken, dass bei der gegebenen Fahrstreifenaufteilung mittels des HBS-Verfahrens eine überschlägige Bewertung möglich ist. Diese ist für hiesige Zwecke ausreichend. Eine detaillierte Betrachtung, beispielsweise mittels Simulation, ist hier nicht erforderlich.

In der Folge wurde der Knotenpunkt wie in Abbildung 12 in LISA modelliert (schematische Darstellung):

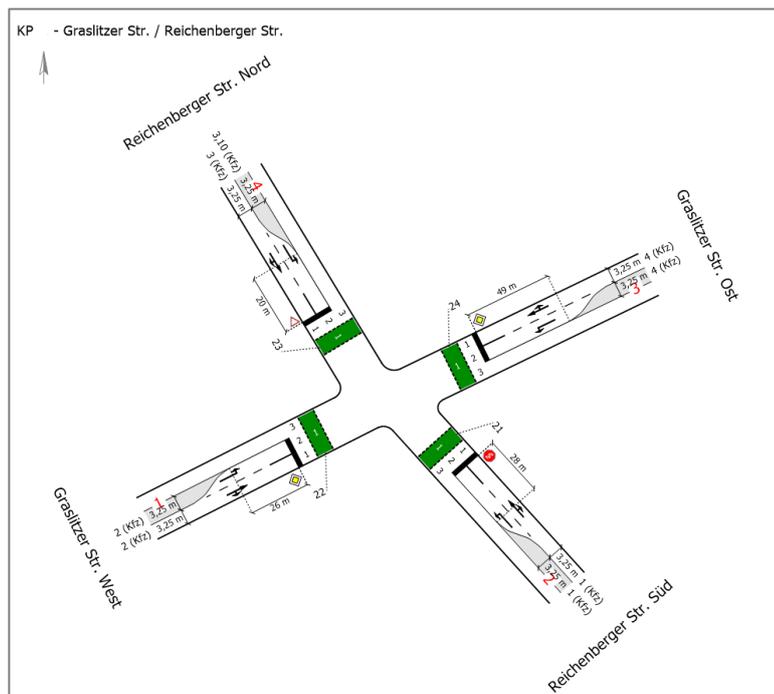


Abbildung 12: Skizzierung KP 1 (Quelle: LISA 8.1)

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes ergab in allen Untersuchungsfällen (Analyse-, Prognosenull-, Prognoseplanfall) sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze eine QSV B. Damit erreicht der Knotenpunkt eine gute Bewertung, welche ein Passieren des Knotenpunktes durch Verkehrsteilnehmer mit geringen Wartezeiten impliziert. Die ermittelten, mittleren Wartezeiten liegen in allen Fällen unter 26 Sekunden oder weniger. Auf den Armen 2 und 4 wird die Länge der Aufstellstreifen innerhalb der Fahrbahnaufweitung nicht durch die erforderliche Stauraumlänge überschritten. Entstehende Rückstaulängen sind stets gering. **Mit einer QSV B ist die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts im Sinne des HBS nachgewiesen.**

Tabelle 4: QSV-Bewertung an KP 1

<i>KP 1</i>	<i>Analysefall 2022</i>	<i>Prognosenullfall 2035</i>	<i>Prognoseplanfall 2035</i>
<i>Morgenspitze:</i>	QSV B	QSV B	QSV B
<i>Abendspitze:</i>	QSV B	QSV B	QSV B

6.1.2 KP 2 – Graslitzer Straße / Schwednitzer Weg

Bei Knotenpunkt KP 2 – Graslitzer Straße / Schwednitzer Weg handelt es sich um einen dreiarmligen, vorfahrtsregulierten Knotenpunkt. Dabei ist der Schwednitzer Weg der Graslitzer Straße untergeordnet. Die schematische Darstellung des Knotenpunktes in LISA stellt sich wie folgt dar:

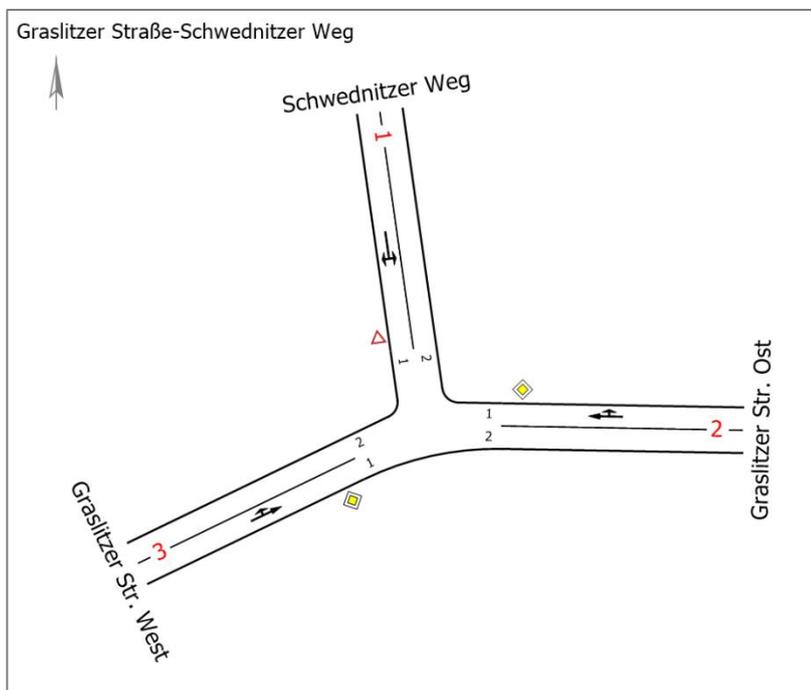


Abbildung 13: Skizzierung KP 2 (Quelle: LISA 8.1)

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen ergeben in fast allen Untersuchungsfällen sowohl in der morgendlichen als auch in der abendlichen Spitzenstunde eine QSV A und damit die bestmögliche Bewertung im Sinne des HBS. Dies impliziert sehr geringe Wartezeiten und Rückstaulängen. Lediglich in der Abendspitze im Prognoseplanfall wird eine QSV B erreicht. Maßgebend sind hierbei die Linksabbieger von Arm 1 zu Arm 2. Folglich ist festzuhalten, dass das Bauvorhaben in der Abendspitze zu einer geringfügigen Erhöhung der Wartezeiten und damit zu einer Veränderung der QSV-Bewertung führt. Dabei wird der Grenzwert von 10,0 Sekunden zwischen QSV A und QSV B jedoch nur knapp überschritten. Rechnerisch liegt der ermittelte Wert bei 10,4 Sekunden. Die Auswirkungen sind also sehr gering, der Knotenpunkt zeigt eine gute Qualität im Verkehrsablauf. **Damit ist die ausreichende Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes im Sinne des HBS (mind. QSV D) nachgewiesen.**

Tabelle 5: QSV-Bewertung an KP 2

KP 2	Analysefall 2023	Prognosenufall 2035	Prognoseplanfall 2035
Morgenspitze:	QSV A	QSV A	QSV A
Abendspitze:	QSV A	QSV A	QSV B

## 7 Zusammenfassung und Fazit

In der Stadt Waldkraiburg ist die Entwicklung einer Wohnanlage auf dem ehemaligen SGF-Gelände zwischen der Reichenberger Straße, Graslitzer Straße und Schweidnitzer Weg geplant.

Im vorliegenden Gutachten wurden die aus dem Vorhaben resultierenden verkehrlichen Wirkungen untersucht und bewertet. Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden Verkehrserhebungen durchgeführt, die als Grundlage zur Abbildung des Analysefalls dienen.

Auf Basis des Analysefalls erfolgte die Erstellung einer Verkehrsprognose für das Prognosejahr 2035. Die Berechnungen des Prognosenullfalls für den Zeithorizont 2035 (unabhängig von der Neubebauung) zeigt, dass die Verkehrsmengen durch das allgemeine Verkehrsmengenwachstum ansteigen werden. Angesetzt wurde eine Zunahme von 8 %. Durch die Berücksichtigung des Neuverkehrs aus dem Bauvorhaben wurde ein zusätzlicher Anstieg der Verkehrsmengen errechnet (Prognoseplanfall 2035).

Für das Neubauvorhaben wurde ein Neuverkehrsaufkommen von rund 450 Kfz / 24 h (inkl. rund 10 Schwerverkehrsfahrten) für die Wohnanlage errechnet. Dies entspricht dem Wert eines durchschnittlichen Werktages.

Für die ermittelten drei Untersuchungsfälle (Analyse-, Prognosenull- und Prognoseplanfall) wurden Berechnungen der Leistungsfähigkeit in Anlehnung an das HBS<sup>7</sup> mittels mittlerer Wartezeiten sowie Rückstaubetrachtungen für die morgendliche und abendliche Belastungsspitzenstunde an folgenden Knotenpunkten durchgeführt:

- KP 1 – Reichenberger Straße / Graslitzer Straße
- KP 2 – Graslitzer Straße / Schweidnitzer Weg

**Im Ergebnis der Leistungsfähigkeitsberechnungen konnte für beide Knotenpunkte eine gute bis sehr gute Leistungsfähigkeit (QSV A und QSV B) in den Untersuchungsfällen ermittelt werden. Folglich ist festzuhalten, dass das infolge des Vorhabens zusätzlich zu erwartende Kfz-Verkehrsaufkommen an den bestehenden Knotenpunkten mit einer guten Qualität im Verkehrsablauf abgewickelt werden kann. Die verkehrlichen Auswirkungen des Vorhabens sind marginal.**

---

<sup>7</sup> Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln

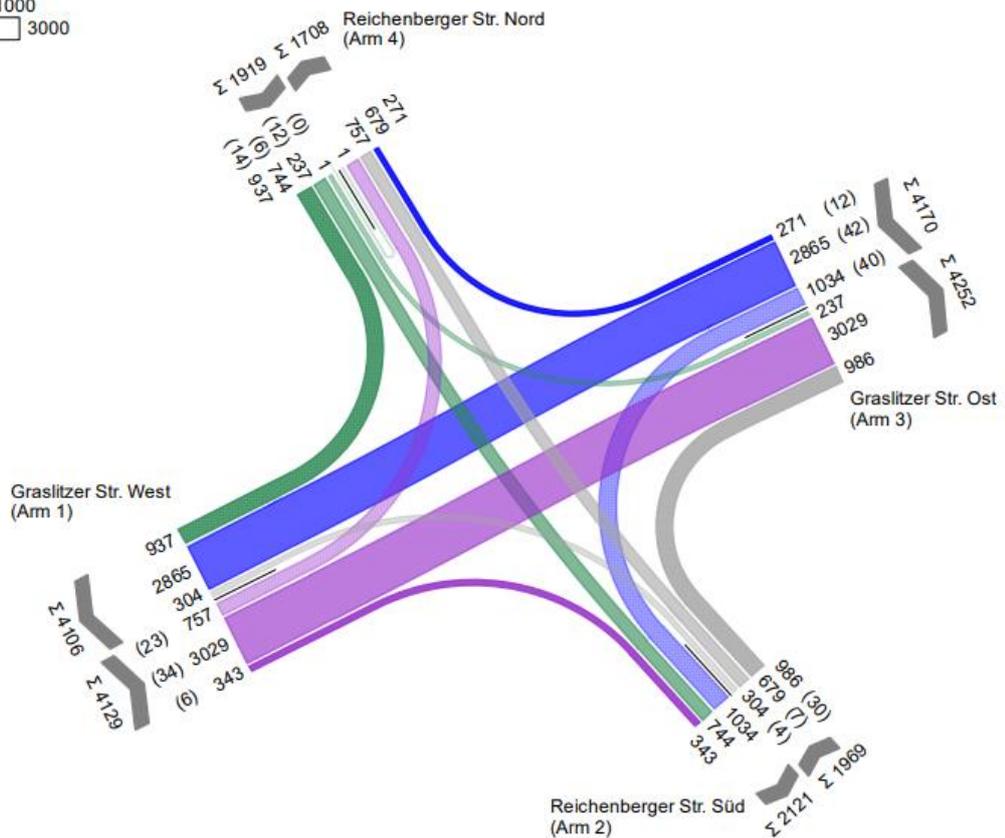
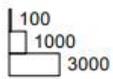
# Anhang

### A.01 – Verkehrsbelastungen im Analysefall 2022/2023

#### KP 1 – Reichenberger Straße / Graslitzer Straße

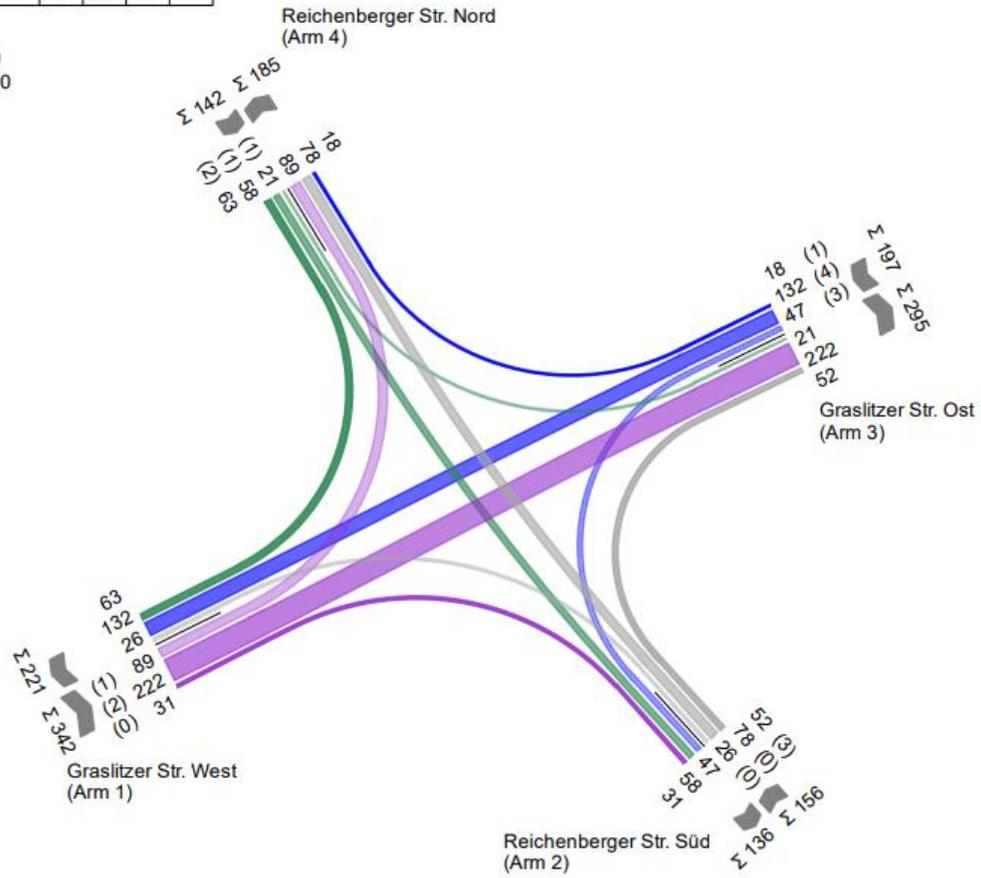
- Tagesverkehr [Kfz/24 h (SV/24 h)]

von/nach	1	2	3	4
1		343	3029	757
2	304		986	679
3	2865	1034		271
4	937	744	237	1



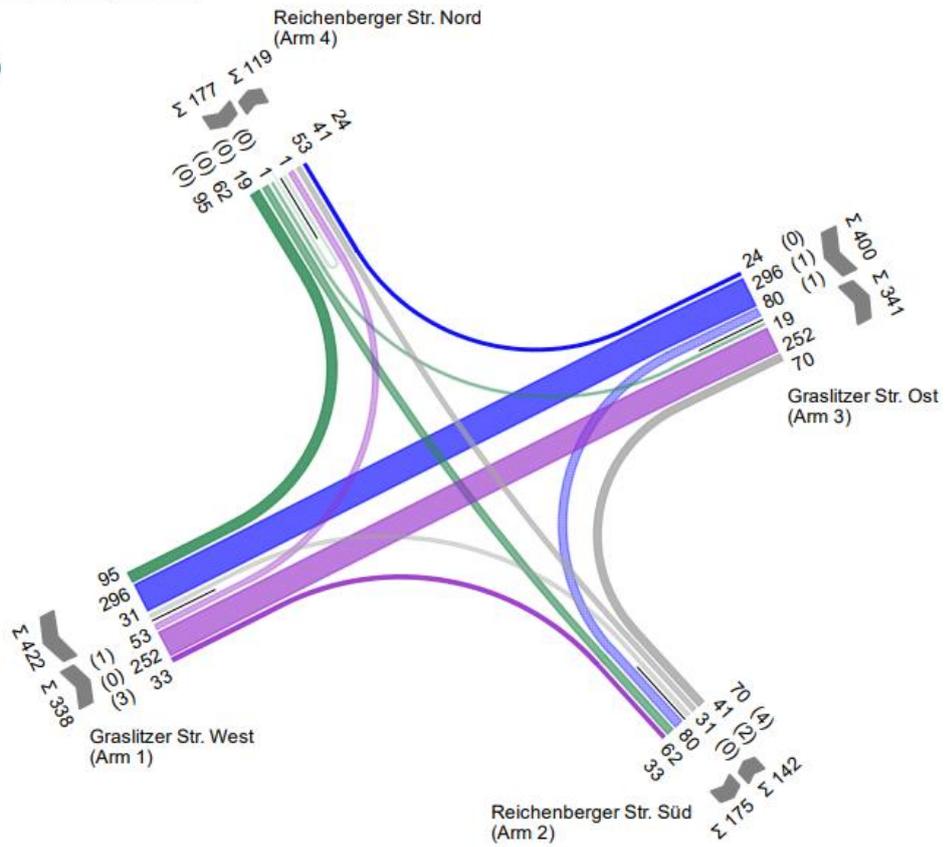
• Morgenspitze [Kfz/h (SV/h)]

von\nach	1	2	3	4
1		31	222	89
2	26		52	78
3	132	47		18
4	63	58	21	



• **Abendspitze [Kfz/h]**

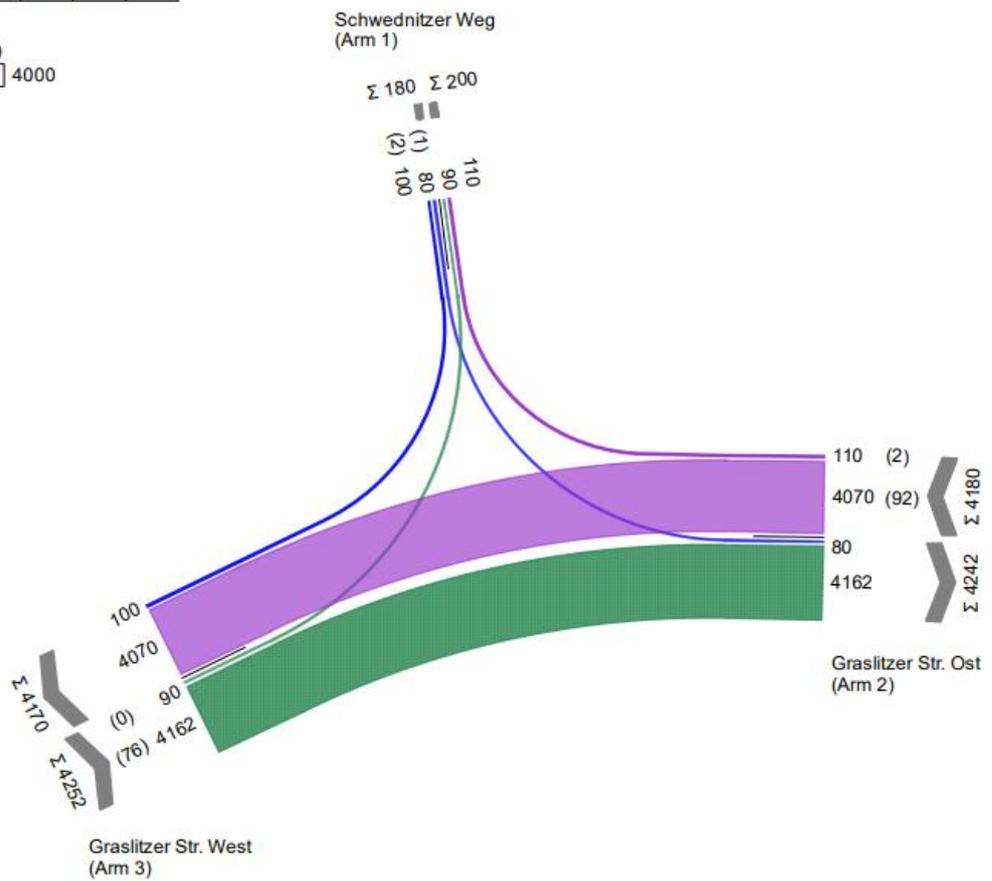
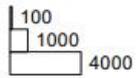
von/nach	1	2	3	4
1		33	252	53
2	31		70	41
3	296	80		24
4	95	62	19	1



**KP 2 – Graslitzer Straße / Schweidnitzer Weg**

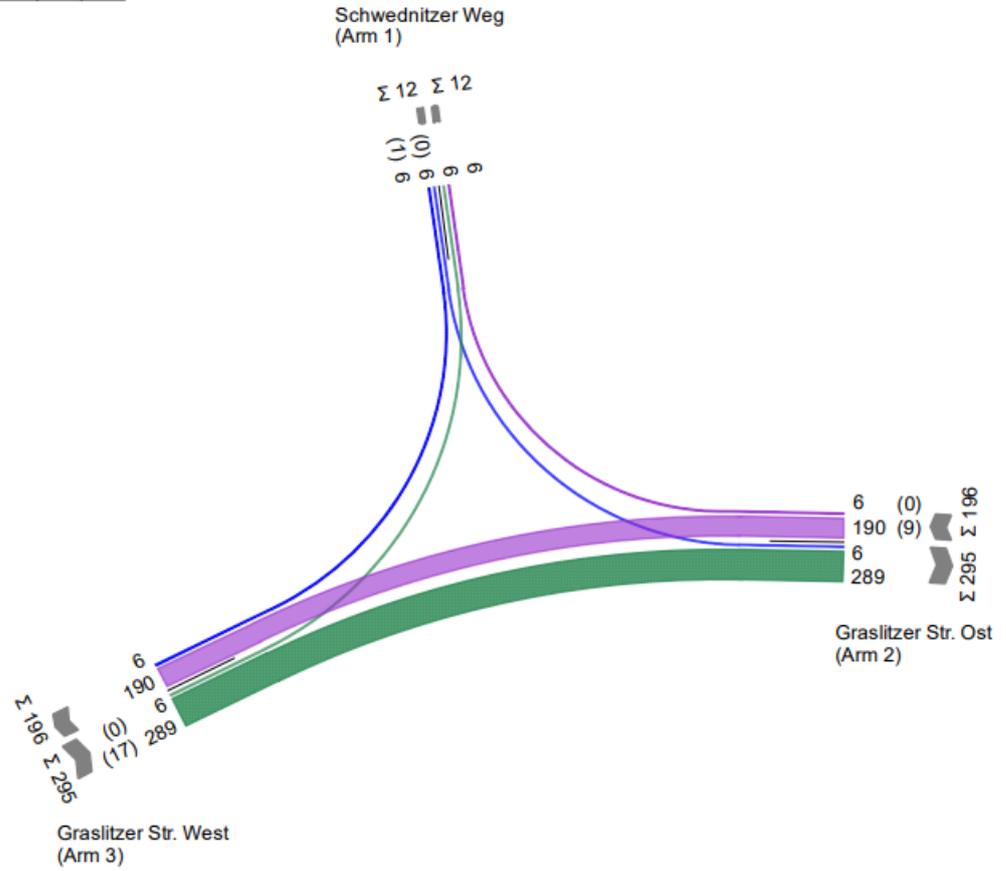
- **Tagesverkehr [Kfz/24 h (SV/24 h)]**

von/nach	1	2	3
1		80	100
2	110		4070
3	90	4162	



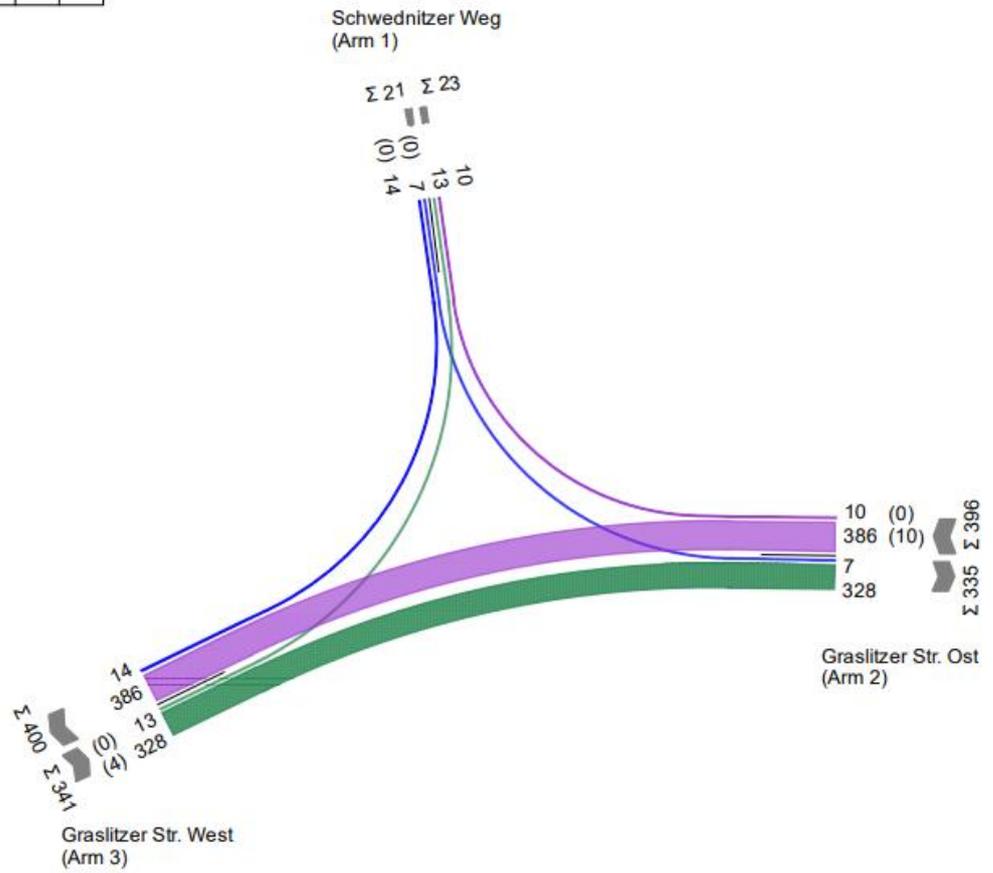
• Morgenspitze [Kfz/h (SV/h)]

von/nach	1	2	3
1		6	6
2	6		190
3	6	289	



• **Abendspitze [Kfz/h (SV/h)]**

von/nach	1	2	3
1		7	14
2	10		386
3	13	328	

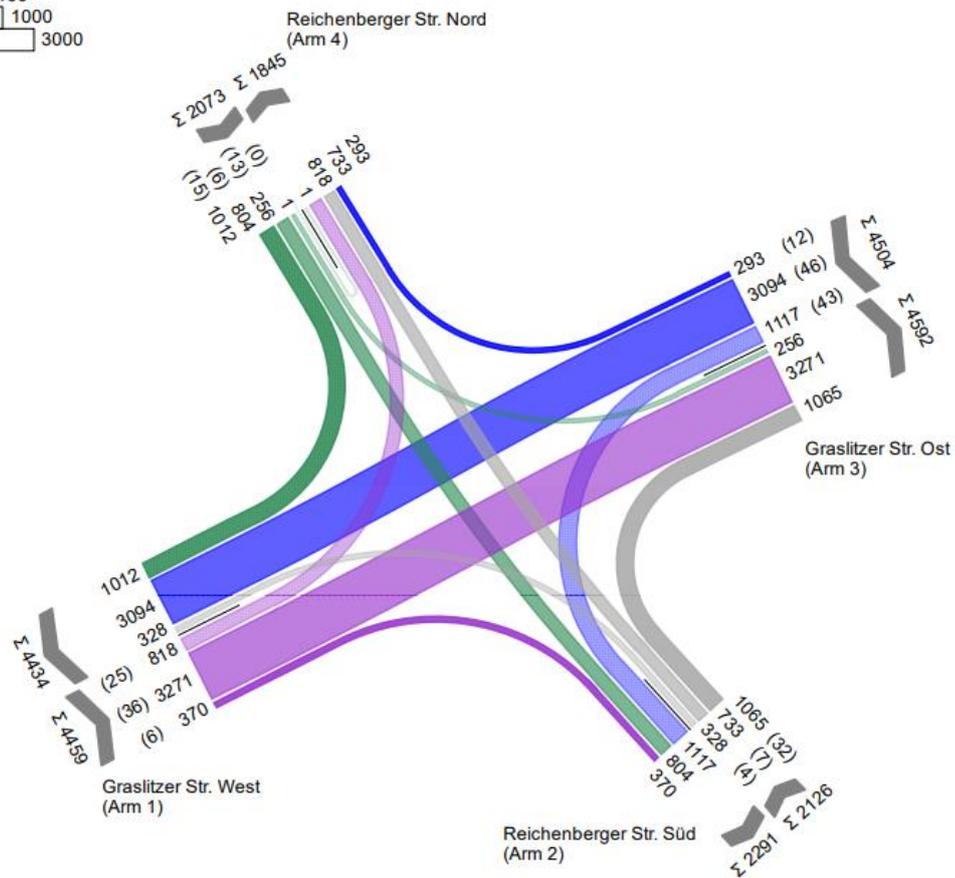
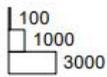


## A.02 – Verkehrsbelastungen im Prognosenullfall 2035

### KP 1 – Reichenberger Straße / Graslitzer Straße

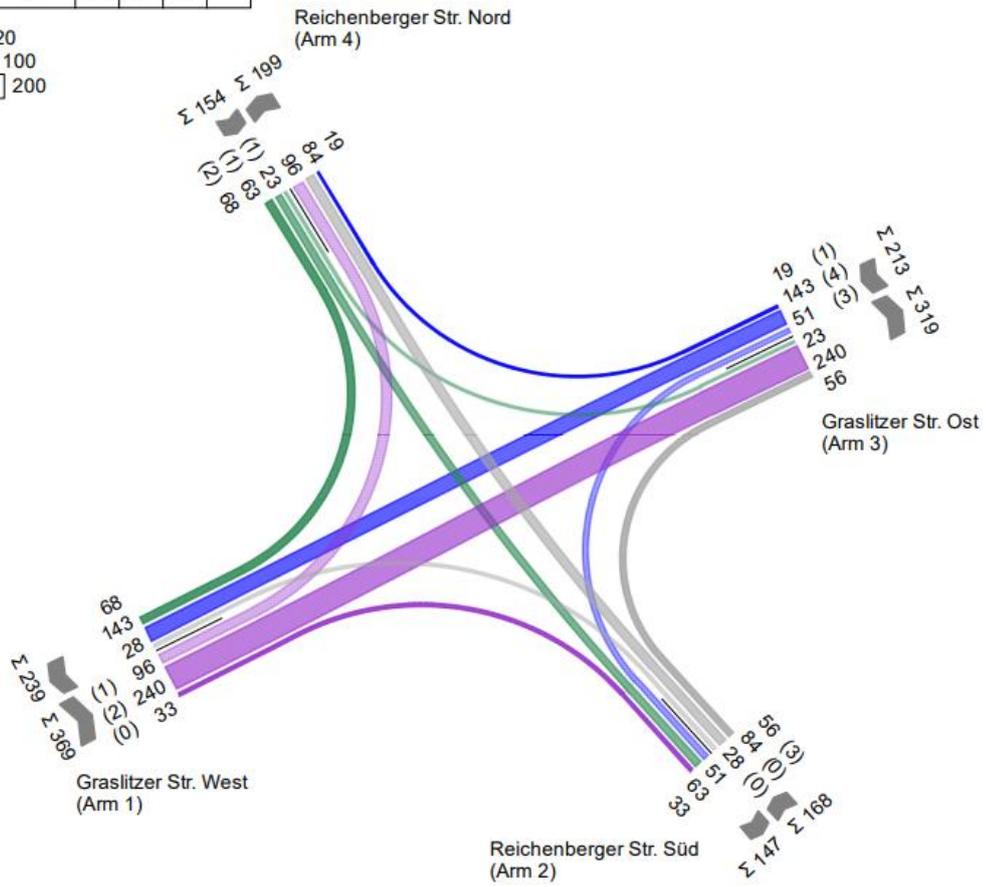
- Tagesverkehr [Kfz/24 h (SV/24 h)]

von\nach	1	2	3	4
1		370	3271	818
2	328		1065	733
3	3094	1117		293
4	1012	804	256	1



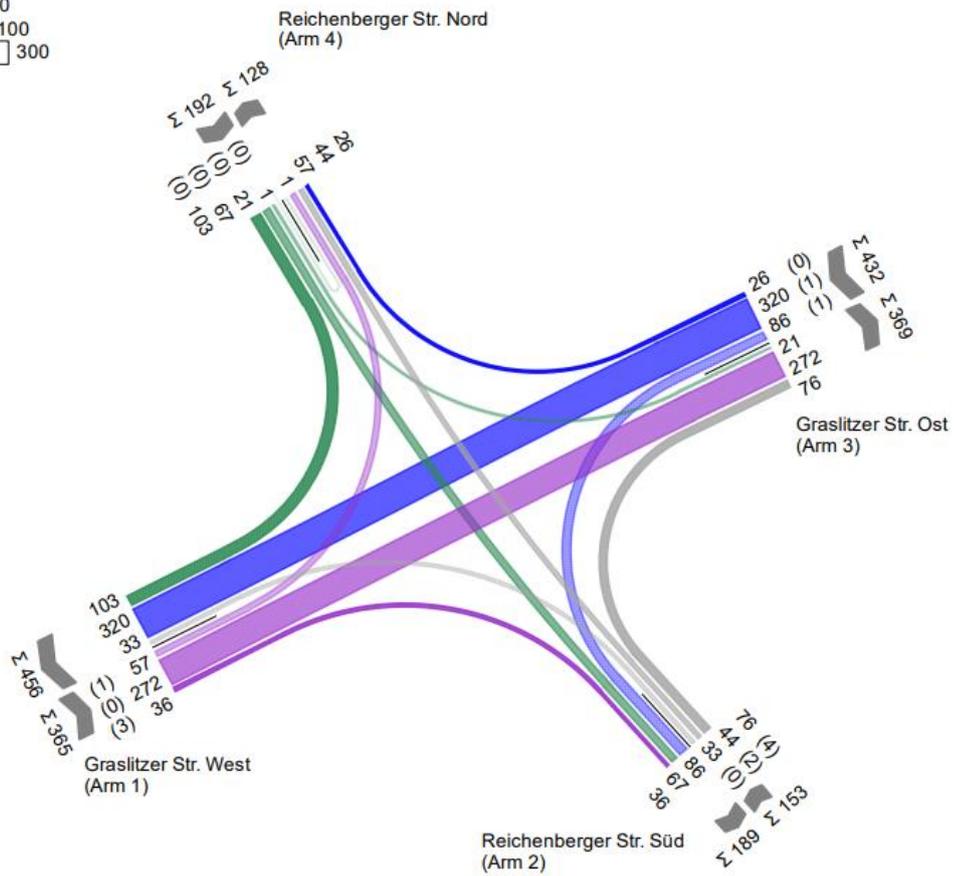
• Morgenspitze [Kfz/h (SV/h)]

von\nach	1	2	3	4
1		33	240	96
2	28		56	84
3	143	51		19
4	68	63	23	



• **Abendspitze [Kfz/h (SV/h)]**

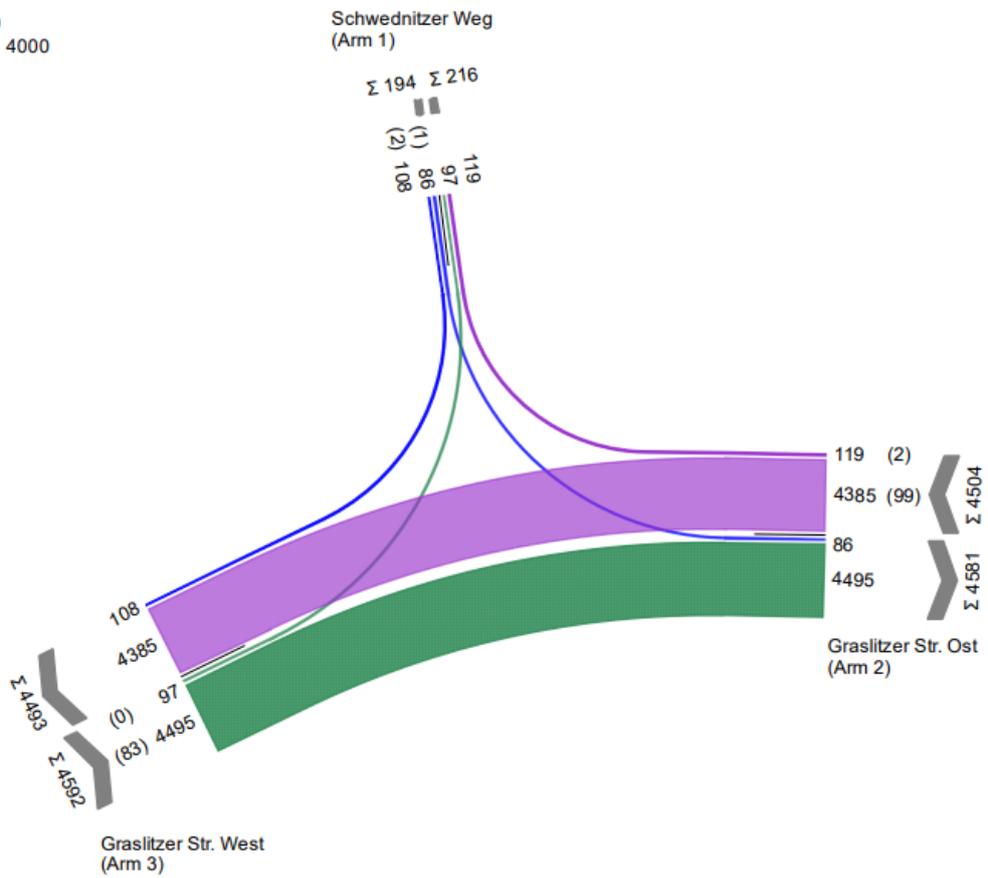
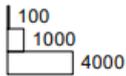
von/nach	1	2	3	4
1		36	272	57
2	33		76	44
3	320	86		26
4	103	67	21	1



**KP 2 – Graslitzer Straße / Schweidnitzer Weg**

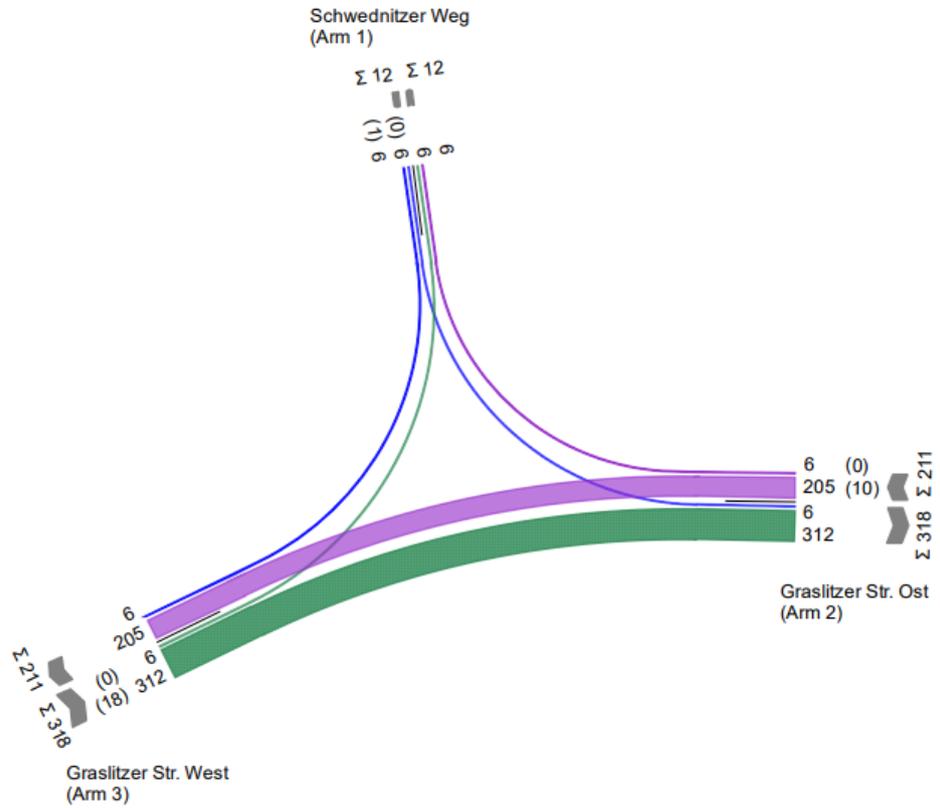
- **Tagesverkehr [Kfz /24 h (SV/24 h)]**

von/nach	1	2	3
1		86	108
2	119		4385
3	97	4495	



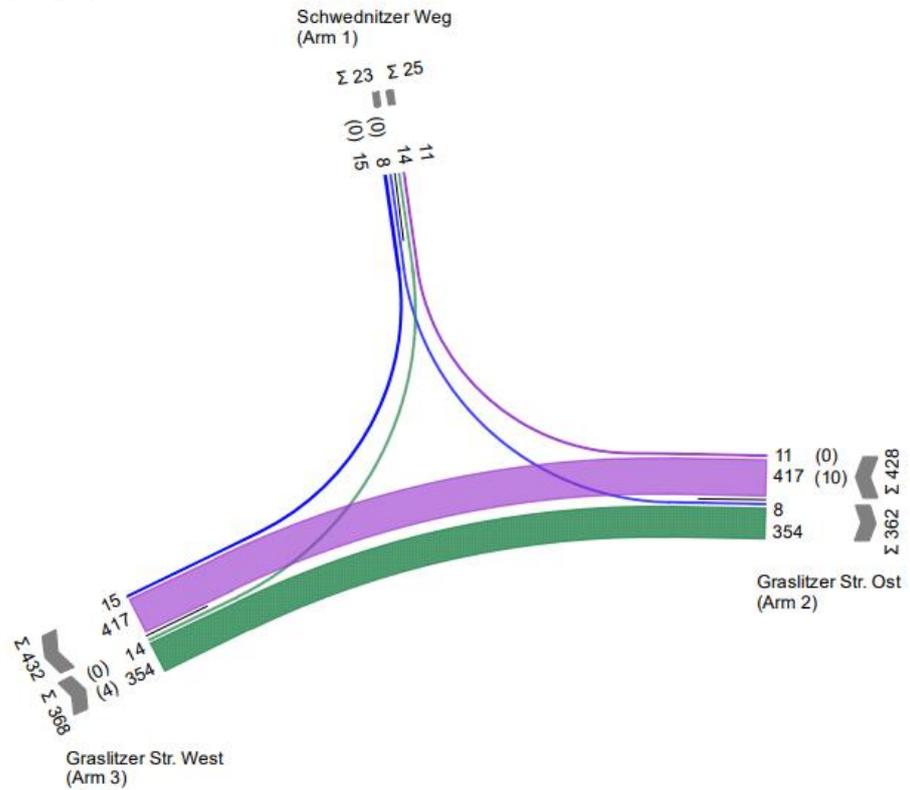
• Morgenspitze [Kfz/h (SV/h)]

von\nach	1	2	3
1		6	6
2	6		205
3	6	312	



• **Abendspitze [Kfz/h (SV/h)]**

von/nach	1	2	3
1		8	15
2	11		417
3	14	354	

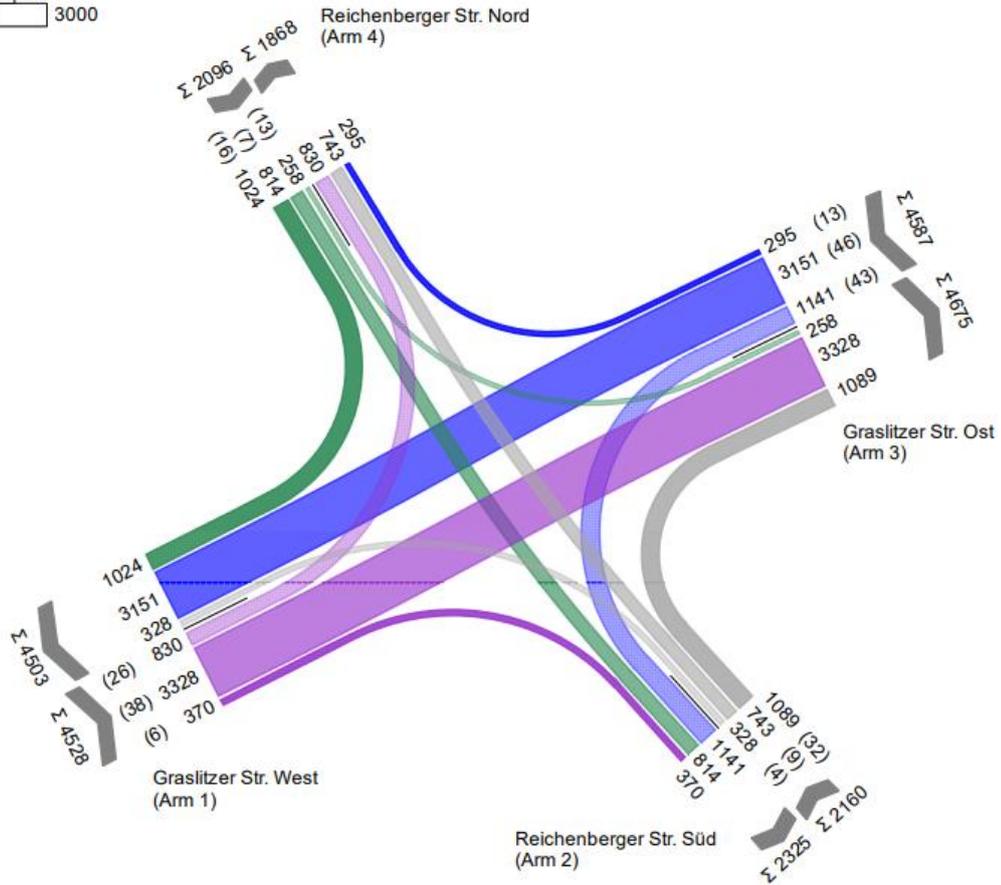
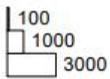


### A.03 – Verkehrsbelastungen im Prognoseplanfall 2035

#### KP 1 – Reichenberger Straße / Graslitzer Straße

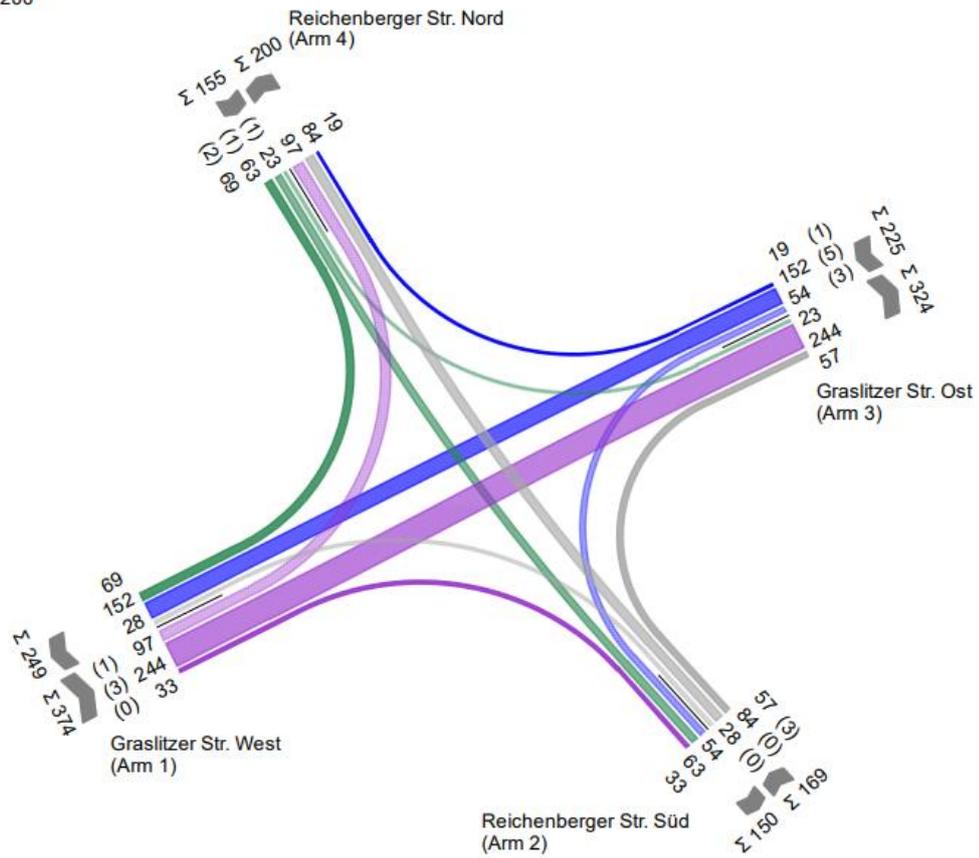
- Tagesverkehr [Kfz/24 h (SV/24 h)]

von/nach	1	2	3	4
1		370	3328	830
2	328		1089	743
3	3151	1141		295
4	1024	814	258	



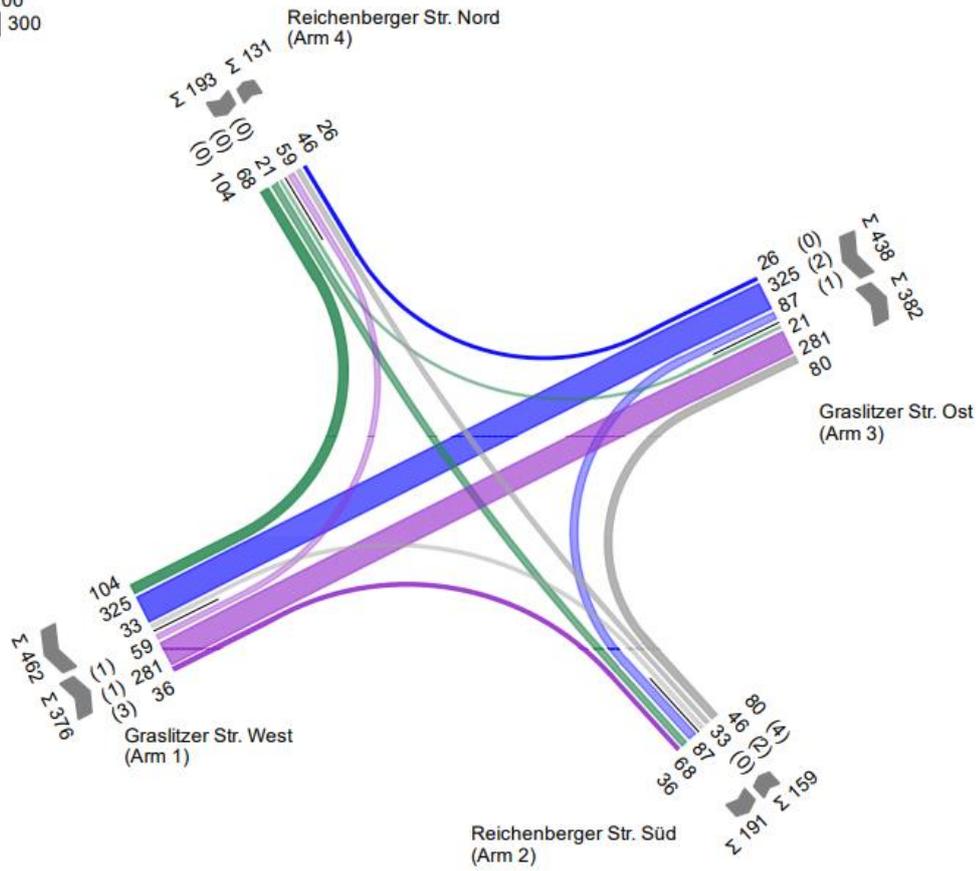
• Morgenspitze [Kfz/h (SV/h)]

von/nach	1	2	3	4
1		33	244	97
2	28		57	84
3	152	54		19
4	69	63	23	



• **Abendspitze [Kfz/h (SV/h)]**

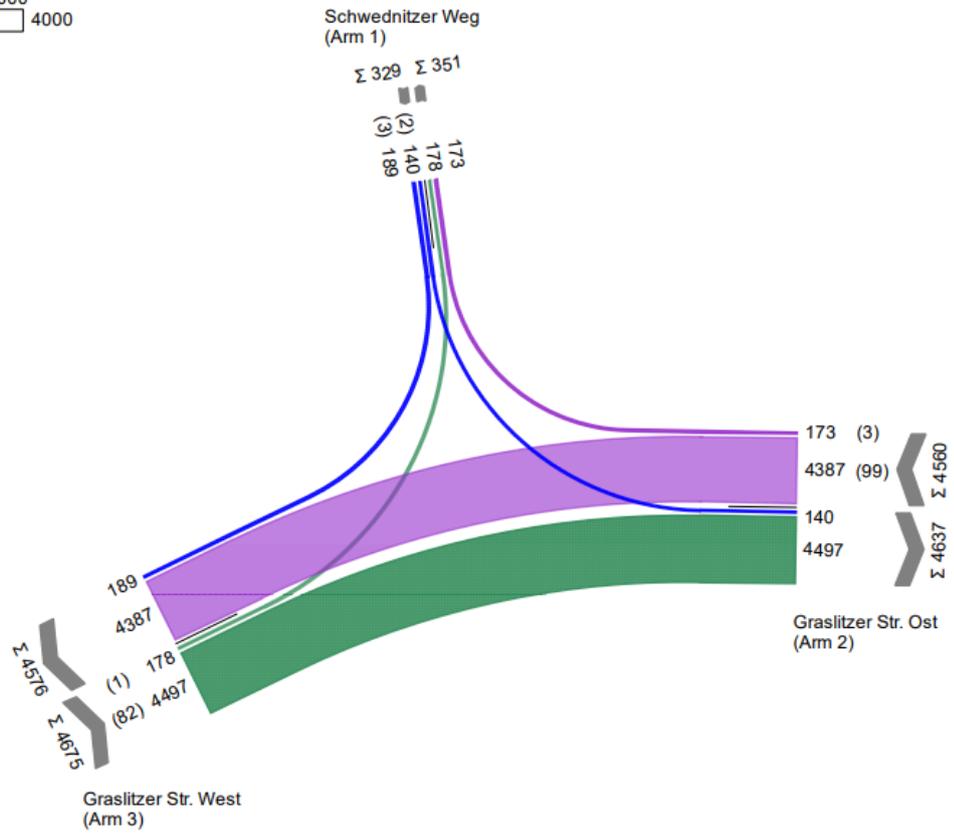
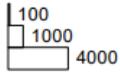
von/nach	1	2	3	4
1		36	281	59
2	33		80	46
3	325	87		26
4	104	68	21	



**KP 2 – Graslitzer Straße / Schweidnitzer Weg**

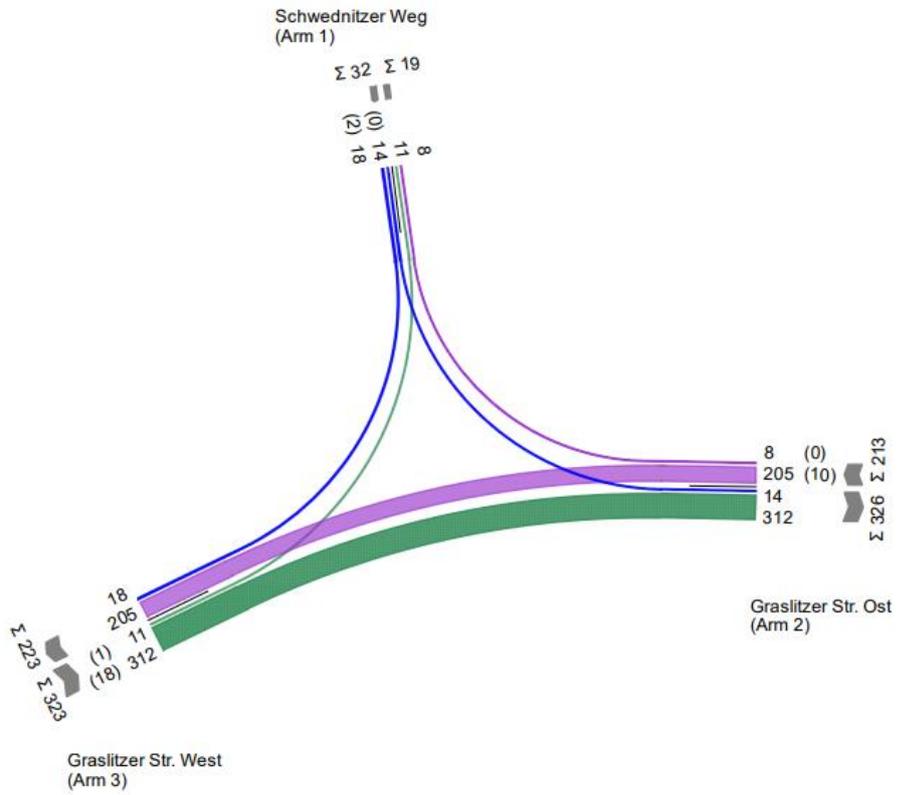
- **Tagesverkehr [Kfz/24 h (SV/24 h)]**

von/nach	1	2	3
1		140	189
2	173		4387
3	178	4497	



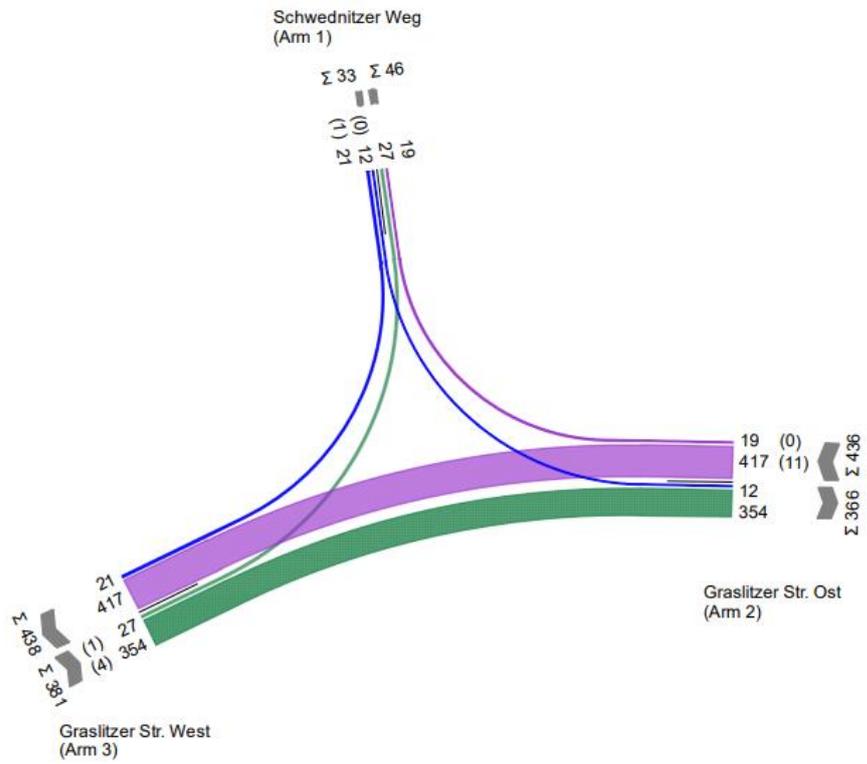
- **Morgenspitze [Kfz/h (SV/h)]**

von\nach	1	2	3
1		14	18
2	8		205
3	11	312	



- **Abendspitze [Kfz/h (SV/h)]**

von/nach	1	2	3
1		12	21
2	19		417
3	27	354	



**A.04 – Qualitätsstufen im Verkehrsablauf nach HBS****Signalisierte Knotenpunkte**

(Quelle: FGSV, Tabelle 4-1 HBS 2015)

QSV	Beschreibung	Mittlere Wartezeit für Kfz [s]	Wartezeit für ÖPNV [s]	Maximale Wartezeit für Fußgänger und Radfahrer [s]
A	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.	≤ 20	≤ 5	≤ 30
B	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.	≤ 35	≤ 15	≤ 40
C	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.	≤ 50	≤ 25	≤ 55
D	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.	≤ 70	≤ 40	≤ 70
E	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.	> 70	≤ 60	≤ 85
F	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.	- <sup>8</sup>	> 60	> 85 <sup>9</sup>

<sup>8</sup> Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke über der Kapazität liegt.<sup>9</sup> Die Grenze zwischen den QSV E und F ergibt sich aus dem in der RiLSA (2015) vorgegebenen Richtwerten für die maximale Umlaufzeit von 90 s und der Mindestfreigabezeit von 5 s.

**Vorfahrtsgeregelte Knotenpunkte**

(Quelle: FGSV, Tabelle 5-1 HBS 2015)

QSV	Beschreibung	Regelung durch Vorfahrtsbeschilderung		Rechts-vor-links Mittlere Wartezeit Kfz [s]	
		Mittlere Wartezeit für Kfz [s]	Wartezeit für FG und R [s]	Kreuzung	Einmündung
<b>A</b>	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	≤ 10	≤ 5	≤ 10	≤ 10
<b>B</b>	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	≤ 20	≤ 10	≤ 10	≤ 10
<b>C</b>	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich seiner zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	≤ 30	≤ 15	≤ 15	≤ 15
<b>D</b>	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom gebildet hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	≤ 45	≤ 25	≤ 20	≤ 15
<b>E</b>	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.	> 45	≤ 35	≤ 25	≤ 20
<b>F</b>	Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders langen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	Sättigungsgrad g > 1,0	> 35	> 25	> 20

**A.05 – Leistungsfähigkeitsberechnungen im Analysefall 2022/2023****KP 1 – Reichenberger Straße / Graslitzer Straße – Analysefall 2022 – Morgenspitze****MIV - SZP 1\_AF\_MS (TU=75) - Morgenspitze [Kfz/h (SV/h)]**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	f <sub>in</sub> [-]	t <sub>b</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	n <sub>c</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N <sub>MS,95&gt;n<sub>k</sub></sub> [-]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	2		2	31	44	0,427	89	1,854	1,1	2,183	1649	11	533	0,167	-	0,112	1,439	3,468	20,974		18,9	A			
	1		2	31	44	0,427	253	5,271	1,1	1,864	1931	17	824	0,307	-	0,255	3,731	6,998	42,408		15,3	A			
2	2		1	19	56	0,267	26	0,542	1,1	2,057	1750	8	376	0,069	-	0,041	0,473	1,636	9,816	28,000	23,8	B			
	1		1	19	56	0,267	130	2,708	1,1	2,019	1783	10	476	0,273	-	0,214	2,355	4,950	29,700		23,4	B			
3	1		4	31	44	0,427	150	3,125	1,1	1,894	1901	17	812	0,185	-	0,128	2,072	4,506	27,658		13,9	A			
	2		4	31	44	0,427	47	0,979	1,1	2,154	1671	9	437	0,108	-	0,067	0,811	2,334	14,676		21,6	B			
4	1		3	27	48	0,373	121	2,521	1,1	2,006	1795	14	669	0,181	-	0,124	1,819	4,100	25,190		16,5	A			
	2		3, 10	27	48	0,373	21	0,438	1,1	2,117	1701	9	435	0,048	-	0,028	0,358	1,370	8,804	20,000	21,2	B			
Knotenpunktssummen:							837						4562												
Gewichtete Mittelwerte:															0,222								17,6		
							TU = 75 s T = 3600 s																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f <sub>in</sub>	Instationaritätsfaktor	[-]
t <sub>b</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
n <sub>c</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
N <sub>MS,95&gt;n<sub>k</sub></sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

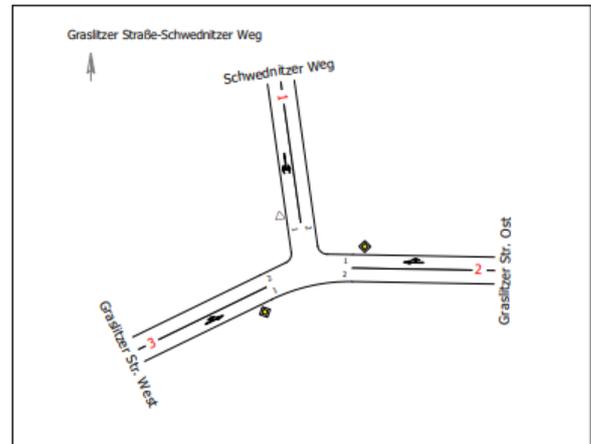
**KP 1 – Reichenberger Straße / Graslitzer Straße – Analysefall 2022 – Abendspitze****MIV - SZP 1\_AF\_AS (TU=75) - Abendspitze [Kfz/h (SV/h)]**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	f <sub>in</sub> [-]	t <sub>b</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	n <sub>c</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N <sub>MS,95&gt;n<sub>k</sub></sub> [-]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	2		2	31	44	0,427	53	1,104	1,1	2,196	1639	8	406	0,131	-	0,084	0,942	2,583	15,715		22,7	B			
	1		2	31	44	0,427	285	5,938	1,1	1,863	1932	17	825	0,345	-	0,305	4,295	7,800	46,800		15,8	A			
2	2		1	19	56	0,267	31	0,646	1,1	2,057	1750	7	351	0,088	-	0,054	0,579	1,866	11,196	28,000	24,9	B			
	1		1	19	56	0,267	111	2,313	1,1	2,150	1674	9	447	0,248	-	0,187	2,002	4,395	27,504		23,1	B			
3	1		4	31	44	0,427	320	6,667	1,1	1,834	1963	17	838	0,382	-	0,361	4,926	8,680	52,236		16,3	A			
	2		4	31	44	0,427	80	1,667	1,1	2,074	1736	9	430	0,186	-	0,128	1,442	3,473	21,026		23,3	B			
4	1		3	27	48	0,373	157	3,271	1,1	1,996	1804	14	673	0,233	-	0,172	2,418	5,048	30,288		17,1	A			
	2		3, 10	27	48	0,373	20	0,417	1,1	1,967	1830	10	477	0,042	-	0,024	0,335	1,314	7,884	20,000	20,9	B			
Knotenpunktsummen:							1057						4447												
Gewichtete Mittelwerte:															0,293								18,2		
							TU = 75 s T = 3600 s																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f <sub>in</sub>	Instationaritätsfaktor	[-]
t <sub>b</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
n <sub>c</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
N <sub>MS,95&gt;n<sub>k</sub></sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

**KP 2 – Graslitzer Straße / Schwednitzer Weg – Analysefall 2023 – Morgenspitze**

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Einmündung)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : Morgenspitze [Kfz/h (SV/h)]



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

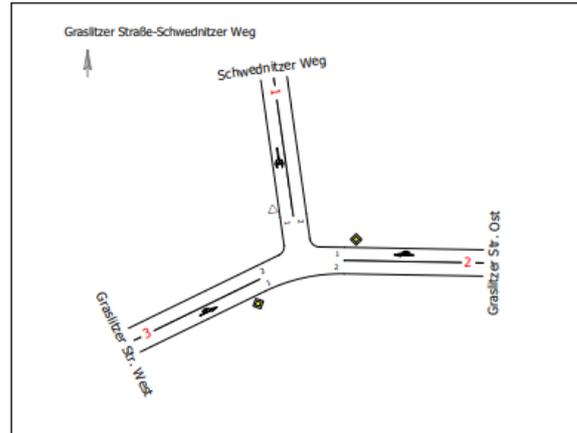
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q <sup>PE</sup> [Pkw-E/h]	C <sup>PE</sup> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [Fz]	N <sub>95</sub> [m]	N <sub>99</sub> [Fz]	N <sub>99</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV	
2	A	2 → 3	2	190,0	195,0	1.800,0	1.754,5	0,108	1.564,5	-	-	-	-	2,3	A	
		2 → 1	3	6,0	6,0	1.600,0	1.600,0	0,004	1.594,0	1,0	6,0	1,0	6,0	2,3	A	
1	B	1 → 2	4	6,0	6,0	575,0	575,0	0,010	569,0	1,0	6,0	1,0	6,0	6,3	A	
		1 → 3	6	6,0	6,5	948,0	875,5	0,007	869,5	1,0	6,0	1,0	6,0	4,1	A	
3	C	3 → 1	7	6,0	6,0	1.028,5	1.028,5	0,006	1.022,5	1,0	6,0	1,0	6,0	3,5	A	
		3 → 2	8	289,0	297,5	1.800,0	1.749,5	0,165	1.460,5	-	-	-	-	2,5	A	
Mischströme																
1	B	-	4+6	12,0	12,5	735,5	706,0	0,017	694,0	1,0	6,0	1,0	6,0	5,2	A	
3	C	-	7+8	295,0	303,5	1.800,0	1.749,5	0,169	1.454,5	1,0	6,0	1,0	6,0	2,5	A	
															Gesamt QSV	A

PE : Pkw-Einheiten  
 q : Belastung  
 C : Kapazität  
 x : Auslastungsgrad  
 R : Kapazitätsreserve  
 N<sub>95</sub>, N<sub>99</sub> : Staulänge  
 t<sub>w</sub> : Mittlere Wartezeit

**KP 2 – Graslitzer Straße / Schwednitzer Weg – Analysefall 2023 – Abendspitze**

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Einmündung)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : Abendspitze [Kfz/h (SV/h)]

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/h]	q <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [Fz]	N <sub>95</sub> [m]	N <sub>99</sub> [Fz]	N <sub>99</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV	
2	A	2 → 3	2	386,0	391,0	1.800,0	1.777,0	0,217	1.391,0	-	-	-	-	2,6	A	
		2 → 1	3	10,0	10,0	1.600,0	1.600,0	0,006	1.590,0	1,0	6,0	1,0	6,0	2,3	A	
1	B	1 → 2	4	7,0	7,0	407,0	407,0	0,017	400,0	1,0	6,0	1,0	6,0	9,0	A	
		1 → 3	6	14,0	14,0	744,0	744,0	0,019	730,0	1,0	6,0	1,0	6,0	4,9	A	
3	C	3 → 1	7	13,0	13,0	819,0	819,0	0,016	806,0	1,0	6,0	1,0	6,0	4,5	A	
		3 → 2	8	328,0	330,0	1.800,0	1.789,5	0,183	1.461,5	-	-	-	-	2,5	A	
Mischströme																
1	B	-	4+6	21,0	21,0	583,5	583,5	0,036	562,5	1,0	6,0	1,0	6,0	6,4	A	
3	C	-	7+8	341,0	343,0	1.800,0	1.789,5	0,191	1.448,5	1,0	6,0	2,0	12,0	2,5	A	
															Gesamt QSV	A

PE : Pkw-Einheiten  
q : Belastung  
C : Kapazität  
x : Auslastungsgrad  
R : Kapazitätsreserve  
N<sub>95</sub>, N<sub>99</sub> : Staulänge  
t<sub>w</sub> : Mittlere Wartezeit

**A.06 – Leistungsfähigkeitsberechnungen im Prognosenullfall 2035****KP 1 – Reichenberger Straße / Graslitzer Straße – Prognosenullfall 2035 – Morgenspitze****MIV - SZP 1\_PNF\_MS (TU=75) - PNF Morgenspitze**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	f <sub>in</sub> [-]	t <sub>b</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	n <sub>c</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N <sub>MS,95&gt;TK</sub> [-]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	2		2	31	44	0,427	96	2,000	1,1	2,183	1649	11	524	0,183	-	0,126	1,574	3,696	22,353		19,4	A			
	1		2	31	44	0,427	273	5,688	1,1	1,861	1934	17	825	0,331	-	0,286	4,081	7,498	45,393		15,6	A			
2	2		1	19	56	0,267	28	0,583	1,1	2,057	1750	8	369	0,076	-	0,046	0,514	1,727	10,362	28,000	24,2	B			
	1		1	19	56	0,267	140	2,917	1,1	2,016	1786	10	477	0,294	-	0,238	2,558	5,263	31,578		23,7	B			
3	1		4	31	44	0,427	162	3,375	1,1	1,890	1905	17	813	0,199	-	0,140	2,253	4,792	29,356		14,1	A			
	2		4	31	44	0,427	51	1,063	1,1	2,146	1678	9	425	0,120	-	0,076	0,895	2,495	15,629		22,2	B			
4	1		3	27	48	0,373	131	2,729	1,1	2,003	1797	14	670	0,196	-	0,137	1,983	4,365	26,766		16,6	A			
	2		3, 10	27	48	0,373	23	0,479	1,1	2,105	1710	9	428	0,054	-	0,032	0,396	1,460	9,329	20,000	21,7	B			
Knotenpunktsummen:							904						4531												
Gewichtete Mittelwerte:														0,239									17,9		
							TU = 75 s T = 3600 s																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f <sub>in</sub>	Instationaritätsfaktor	[-]
t <sub>b</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
n <sub>c</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
N <sub>MS,95&gt;TK</sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

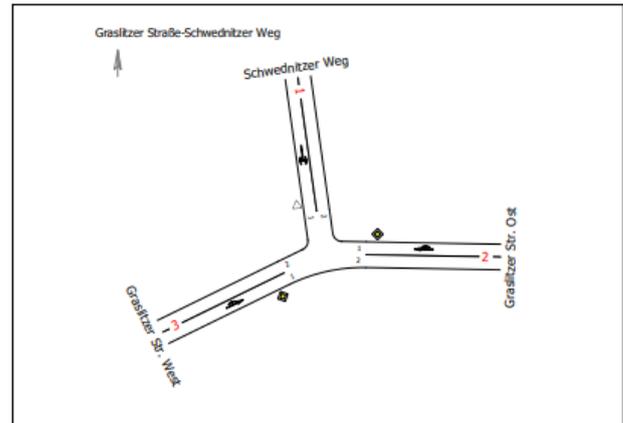
**KP 1 – Reichenberger Straße / Graslitzer Straße – Prognosenullfall 2035 – Abendspitze****MIV - SZP 1\_PNF\_AS (TU=75) - PNF Abendspitze**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ts [s]	f <sub>A</sub> [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	f <sub>in</sub> [-]	t <sub>b</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N <sub>MS,95&gt;TK</sub> [-]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	2		2	31	44	0,427	57	1,188	1,1	2,194	1641	8	389	0,147	-	0,096	1,035	2,756	16,751		23,5	B			
	1		2	31	44	0,427	308	6,417	1,1	1,862	1933	17	825	0,373	-	0,347	4,720	8,394	50,364		16,2	A			
2	2		1	19	56	0,267	33	0,688	1,1	2,057	1750	7	342	0,096	-	0,059	0,623	1,958	11,748	28,000	25,4	B			
	1		1	19	56	0,267	120	2,500	1,1	2,143	1680	9	449	0,267	-	0,207	2,180	4,677	29,156		23,4	B			
3	1		4	31	44	0,427	346	7,208	1,1	1,833	1964	17	838	0,413	-	0,415	5,430	9,371	56,338		16,7	A			
	2		4	31	44	0,427	86	1,792	1,1	2,074	1736	9	414	0,208	-	0,148	1,584	3,713	22,479		24,2	B			
4	1		3	27	48	0,373	170	3,542	1,1	1,996	1804	14	672	0,253	-	0,193	2,645	5,396	32,376		17,3	A			
	2		3, 10	27	48	0,373	22	0,458	1,1	1,968	1829	10	467	0,047	-	0,027	0,373	1,406	8,436	20,000	21,3	B			
Knotenpunktssummen:							1142						4396												
Gewichtete Mittelwerte:															0,318								18,6		
							TU = 75 s T = 3600 s																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f <sub>in</sub>	Instationaritätsfaktor	[-]
t <sub>b</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
n <sub>C</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
N <sub>MS,95&gt;TK</sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

**KP 2 – Graslitzer Straße / Schwednitzer Weg – Prognosenullfall 2035 – Morgenspitze**

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Einmündung)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : PNF Morgenspitze



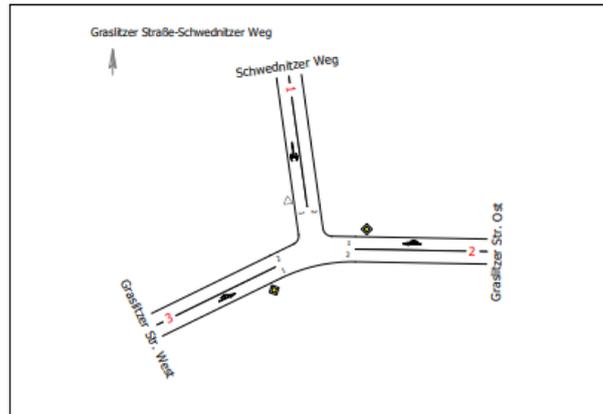
Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrstrom
1	B		Vorfahrt gewähren!
			4
2	A		Vorfahrtsstraße
			2
3	C		Vorfahrtsstraße
			7
			8

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q [Fz/h]	q <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [Fz]	N <sub>95</sub> [m]	N <sub>99</sub> [Fz]	N <sub>99</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV	
2	A	2 → 3	2	205,0	210,5	1.800,0	1.752,5	0,117	1.547,5	-	-	-	-	2,3	A	
		2 → 1	3	6,0	6,0	1.600,0	1.600,0	0,004	1.594,0	1,0	6,0	1,0	6,0	2,3	A	
1	B	1 → 2	4	6,0	6,0	546,0	546,0	0,011	540,0	1,0	6,0	1,0	6,0	6,7	A	
		1 → 3	6	6,0	6,5	930,5	859,0	0,007	853,0	1,0	6,0	1,0	6,0	4,2	A	
3	C	3 → 1	7	6,0	6,0	1.011,0	1.011,0	0,006	1.005,0	1,0	6,0	1,0	6,0	3,6	A	
		3 → 2	8	312,0	321,0	1.800,0	1.749,5	0,178	1.437,5	-	-	-	-	2,5	A	
<b>Mischströme</b>																
1	B	-	4+6	12,0	12,5	694,5	666,5	0,018	654,5	1,0	6,0	1,0	6,0	5,5	A	
3	C	-	7+8	318,0	327,0	1.800,0	1.751,0	0,182	1.433,0	1,0	6,0	2,0	12,0	2,5	A	
															<b>Gesamt QSV</b>	<b>A</b>

PE : Pkw-Einheiten  
 q : Belastung  
 C : Kapazität  
 x : Auslastungsgrad  
 R : Kapazitätsreserve  
 N<sub>95</sub>, N<sub>99</sub> : Staulänge  
 t<sub>w</sub> : Mittlere Wartezeit

**KP 2 – Graslitzer Straße / Schwednitzer Weg – Prognoseullfall 2035 – Abendspitze**

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Einmündung)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : PNF Abendspitze



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/h]	q <sup>PE</sup> [Pkw-E/h]	C <sup>PE</sup> [Pkw-E/h]	C <sup>Fz</sup> [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [Fz]	N <sub>95</sub> [m]	N <sub>99</sub> [Fz]	N <sub>99</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV
2	A	2 → 3	2	417,0	422,0	1.800,0	1.778,5	0,234	1.361,5	-	-	-	-	2,6	A
		2 → 1	3	11,0	11,0	1.600,0	1.600,0	0,007	1.589,0	1,0	6,0	1,0	6,0	2,3	A
1	B	1 → 2	4	8,0	8,0	375,0	375,0	0,021	367,0	1,0	6,0	1,0	6,0	9,8	A
		1 → 3	6	15,0	15,0	716,0	716,0	0,021	701,0	1,0	6,0	1,0	6,0	5,1	A
3	C	3 → 1	7	14,0	14,0	789,5	789,5	0,018	775,5	1,0	6,0	1,0	6,0	4,6	A
		3 → 2	8	354,0	356,0	1.800,0	1.789,5	0,198	1.435,5	-	-	-	-	2,5	A
<b>Mischströme</b>															
1	B	-	4+6	23,0	23,0	547,5	547,5	0,042	524,5	1,0	6,0	1,0	6,0	6,9	A
3	C	-	7+8	368,0	370,0	1.800,0	1.791,0	0,206	1.423,0	1,0	6,0	2,0	12,0	2,5	A
<b>Gesamt QSV</b>															<b>A</b>

PE : Pkw-Einheiten  
 q : Belastung  
 C : Kapazität  
 x : Auslastungsgrad  
 R : Kapazitätsreserve  
 N<sub>95</sub>, N<sub>99</sub> : Staulänge  
 t<sub>w</sub> : Mittlere Wartezeit

**A.07 – Leistungsfähigkeitsberechnungen im Prognoseplanfall 2035****KP 1 – Reichenberger Straße / Graslitzer Straße – Prognoseplanfall 2035 – Morgenspitze****MIV - SZP 1\_PPF\_MS (TU=75) - PPF Morgenspitze**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	f <sub>in</sub> [-]	t <sub>b</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	n <sub>c</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N <sub>MS,95&gt;n<sub>k</sub></sub> [-]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	2		2	31	44	0,427	97	2,021	1,1	2,183	1649	11	516	0,188	-	0,130	1,605	3,748	22,668		19,7	A			
	1		2	31	44	0,427	277	5,771	1,1	1,861	1934	17	826	0,335	-	0,291	4,150	7,595	45,980		15,6	A			
2	2		1	19	56	0,267	28	0,583	1,1	2,057	1750	8	368	0,076	-	0,046	0,514	1,727	10,362	28,000	24,2	B			
	1		1	19	56	0,267	141	2,938	1,1	2,005	1796	10	480	0,294	-	0,238	2,575	5,289	31,734		23,7	B			
3	1		4	31	44	0,427	171	3,563	1,1	1,893	1902	17	812	0,211	-	0,151	2,394	5,011	30,818		14,2	A			
	2		4	31	44	0,427	54	1,125	1,1	2,142	1681	9	423	0,128	-	0,082	0,952	2,602	16,268		22,4	B			
4	1		3	27	48	0,373	132	2,750	1,1	2,004	1796	14	670	0,197	-	0,138	1,999	4,390	26,919		16,7	A			
	2		3, 10	27	48	0,373	23	0,479	1,1	2,042	1763	9	431	0,053	-	0,031	0,398	1,465	9,080	20,000	22,0	B			
Knotenpunktsummen:							923						4526												
Gewichtete Mittelwerte:														0,244									18,0		
							TU = 75 s T = 3600 s																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f <sub>in</sub>	Instationaritätsfaktor	[-]
t <sub>b</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
n <sub>c</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
N <sub>MS,95&gt;n<sub>k</sub></sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

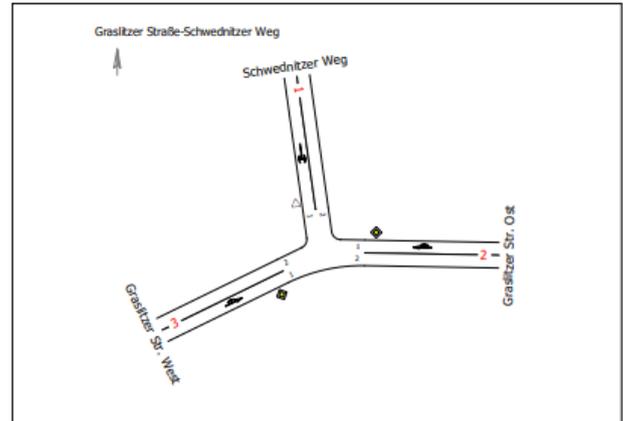
**KP 1 – Reichenberger Straße / Graslitzer Straße – Prognoseplanfall 2035 – Abendspitze****MIV - SZP 1\_PPF\_AS (TU=75) - PPF Abendspitze**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	f <sub>in</sub> [-]	t <sub>b</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	n <sub>c</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N <sub>MS,95&gt;T<sub>k</sub></sub> [-]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	2		2	31	44	0,427	59	1,229	1,1	2,194	1641	8	385	0,153	-	0,101	1,076	2,830	17,201		23,7	B			
	1		2	31	44	0,427	317	6,604	1,1	1,865	1930	17	824	0,385	-	0,366	4,895	8,637	51,977		16,3	A			
2	2		1	19	56	0,267	33	0,688	1,1	2,057	1750	7	340	0,097	-	0,060	0,625	1,962	11,772	28,000	25,5	B			
	1		1	19	56	0,267	126	2,625	1,1	2,142	1681	9	449	0,281	-	0,223	2,303	4,870	30,330		23,6	B			
3	1		4	31	44	0,427	351	7,313	1,1	1,837	1960	17	837	0,419	-	0,426	5,529	9,506	57,321		16,8	A			
	2		4	31	44	0,427	87	1,813	1,1	2,074	1736	9	408	0,213	-	0,153	1,613	3,761	22,769		24,5	B			
4	1		3	27	48	0,373	172	3,583	1,1	1,996	1804	14	673	0,256	-	0,196	2,680	5,449	32,694		17,3	A			
	2		3, 10	27	48	0,373	21	0,438	1,1	1,976	1822	9	454	0,046	-	0,027	0,359	1,372	8,232	20,000	21,6	B			
Knotenpunktsummen:							1166						4370												
Gewichtete Mittelwerte:															0,326								18,7		
				TU = 75 s T = 3600 s																					

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f <sub>in</sub>	Instationaritätsfaktor	[-]
t <sub>b</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
n <sub>c</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
N <sub>MS,95&gt;T<sub>k</sub></sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

**KP 2 – Graslitzer Straße / Schwednitzer Weg – Prognoseplanfall 2035 – Morgenspitze**

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Einmündung)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : PPF Morgenspitze



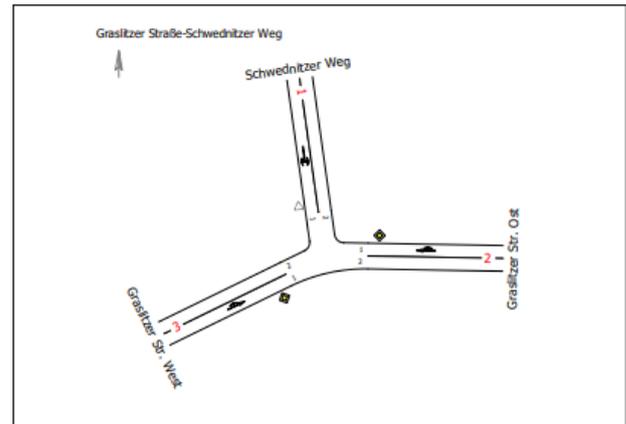
Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	B	 Vorfahrt gewähren!	4
			6
2	A	 Vorfahrtsstraße	2
			3
3	C	 Vorfahrtsstraße	7
			8

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	qPE [Pkw-E/h]	CPE [Pkw-E/h]	CFz [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	N95 [Fz]	N95 [m]	N99 [Fz]	N99 [m]	tw [s]	QSV
2	A	2 → 3	2	205,0	210,0	1.800,0	1.758,0	0,117	1.553,0	-	-	-	-	2,3	A
		2 → 1	3	8,0	8,0	1.600,0	1.600,0	0,005	1.592,0	1,0	6,0	1,0	6,0	2,3	A
1	B	1 → 2	4	14,0	14,0	538,5	538,5	0,026	524,5	1,0	6,0	1,0	6,0	6,9	A
		1 → 3	6	18,0	19,0	929,5	880,0	0,020	862,0	1,0	6,0	1,0	6,0	4,2	A
3	C	3 → 1	7	11,0	11,5	1.009,0	965,5	0,011	954,5	1,0	6,0	1,0	6,0	3,8	A
		3 → 2	8	312,0	321,0	1.800,0	1.749,5	0,178	1.437,5	-	-	-	-	2,5	A
<b>Mischströme</b>															
1	B	-	4+6	32,0	33,0	717,5	696,0	0,046	664,0	1,0	6,0	1,0	6,0	5,4	A
3	C	-	7+8	323,0	332,5	1.800,0	1.749,5	0,185	1.426,5	1,0	6,0	2,0	12,0	2,5	A
<b>Gesamt QSV</b>															A

PE : Pkw-Einheiten  
 q : Belastung  
 C : Kapazität  
 x : Auslastungsgrad  
 R : Kapazitätsreserve  
 N<sub>95</sub>·N<sub>99</sub> : Staulänge  
 t<sub>w</sub> : Mittlere Wartezeit

**KP 2 – Graslitzer Straße / Schwidnitzer Weg – Prognoseplanfall 2035 – Abendspitze**

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Einmündung)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : PPF Abendspitze



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

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [Fz]	N <sub>95</sub> [m]	N <sub>99</sub> [Fz]	N <sub>99</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV	
2	A	2 → 3	2	417,0	422,5	1.800,0	1.777,0	0,235	1.360,0	-	-	-	-	2,6	A	
		2 → 1	3	19,0	19,0	1.600,0	1.600,0	0,012	1.581,0	1,0	6,0	1,0	6,0	2,3	A	
1	B	1 → 2	4	12,0	12,0	358,5	358,5	0,033	346,5	1,0	6,0	1,0	6,0	10,4	B	
		1 → 3	6	21,0	21,5	712,5	696,0	0,030	675,0	1,0	6,0	1,0	6,0	5,3	A	
3	C	3 → 1	7	27,0	27,5	782,5	768,0	0,035	741,0	1,0	6,0	1,0	6,0	4,9	A	
		3 → 2	8	354,0	356,0	1.800,0	1.789,5	0,198	1.435,5	-	-	-	-	2,5	A	
Mischströme																
1	B	-	4+6	33,0	33,5	531,5	523,5	0,063	490,5	1,0	6,0	1,0	6,0	7,3	A	
3	C	-	7+8	381,0	383,5	1.800,0	1.787,5	0,213	1.406,5	1,0	6,0	2,0	12,0	2,6	A	
															Gesamt QSV	B

PE : Pkw-Einheiten  
q : Belastung  
C : Kapazität  
x : Auslastungsgrad  
R : Kapazitätsreserve  
N<sub>95</sub>, N<sub>99</sub> : Staulänge  
t<sub>w</sub> : Mittlere Wartezeit