



- Weitergehende Untersuchung -  
Verkehrsuntersuchung zur  
geplanten Flächenerweiterung des  
**Outlet Centers „Outlet Montabaur“**

Montabaur

# Verkehrsuntersuchung Flächenerweiterung Factory Outlet Center (FOC)

Montabaur

22. Juli 2022

## Auftraggeber

Fashion Outlet Grundbesitz GmbH & Co. KG  
Ansprechpartner:  
Herr Philipp Dommermuth  
Bahnallee 9  
56410 Montabaur

## Auftragnehmer

R+T Verkehrsplanung GmbH  
Julius-Reiber-Straße 17  
64293 Darmstadt  
Telefon: 06151 / 2712 0  
Telefax: 06151 / 2712 20  
darmstadt@rt-verkehr.de  
www.rt-verkehr.de

## Bearbeitung durch:

Ralf Huber-Erler, Dr.-Ing.  
Christina Kugel, B.Eng.

## Hinweis:

In allen von R+T verfassten Texten wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit auf eine geschlechtsspezifische Unterscheidung verzichtet. Es sind stets alle Menschen jeden Geschlechts gleichermaßen gemeint.

Alle Inhalte dieses Berichts, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei R+T Verkehrsplanung GmbH.

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Aufgabe und Vorgehensweise</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Prognoseverkehrsmengen</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Mikrosimulationsmodell</b>	<b>3</b>
3.1	Notwendigkeit Mikrosimulation	3
3.2	Untersuchungsbereich	4
3.3	Erkenntnisse	5
3.3.1	Bestand (2020)	5
3.3.2	Prognose	6
3.3.3	Planfall 1a	8
3.3.4	Planfall 1b	11
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>18</b>
	<b>Verzeichnisse</b>	<b>19</b>

## 1 Aufgabe und Vorgehensweise

Die Verkehrsuntersuchung zur Flächenerweiterung des Factory Outlet Center (FOC) aus 2021<sup>1</sup> zeigte (nachfolgende Vorgängeruntersuchung genannt), dass durch die zu erwartenden Neuverkehre im Plangebiet nicht mehr für alle Knotenpunkte eine ausreichende Leistungsfähigkeit gegeben ist. Die Knotenpunkte im direkten Umfeld des FOC – insbesondere der Kreisverkehr „Staudter Straße / Bahnallee“ – überschreiten spätestens nach der Flächenerweiterung ihre Kapazitätsgrenze.

Aufgrund der Komplexität der verkehrlichen Situation mit sehr kurzen Knotenpunktabständen und verkehrabhängigen Steuerungen wurde die hier vorliegende Machbarkeitsuntersuchung der Optimierungsmöglichkeiten mittels eines mikroskopischen Simulationsmodell überprüft, mit dem das Verkehrssystem detailliert abgebildet und geprüft werden kann.

Grundlage der Untersuchung sind die Verkehrszahlen aus der Vorgängeruntersuchung, die an die aktuellen Planungsstände angepasst werden. Darüber hinaus gab es im Laufe der Bearbeitung auch an den Knotenpunkten „Staudter Straße / Zufahrt BAB A3 / Zufahrt ICE-Parkplatz“ und „Staudter Straße / Bahnallee“ infrastrukturelle Anpassungen, die als aktueller Status Quo berücksichtigt werden.

---

<sup>1</sup> R+T Verkehrsplanung GmbH: Verkehrsuntersuchung Flächenerweiterung Factory Outlet Center (FOC). Darmstadt, Februar 2021.

## 2 Prognoseverkehrsmengen

Zur Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen der geplanten Nutzung auf das umliegende Straßennetz ist es erforderlich, den zukünftigen Kfz-Neuverkehr abzuschätzen und auf das bestehende Straßennetz und die zu untersuchenden Knotenpunkte umzulegen. Die Ermittlung des Neuverkehrsaufkommens sowie die Verkehrsverteilung wurde bereits in der Vorgängeruntersuchung vorgenommen und bauen auf den Bestandsverkehrsmengen auf (siehe **Plan 1.1** bis **Plan 1.4**).

In der Zwischenzeit hat sich die geplante Nutzung westlich des ICE-Bahnhofs (Baugebiet „In der Au“) geändert. Das Vorhaben der Wohnnutzung wurde aufgegeben, geplant sind nun zwei Bürogebäude mit insgesamt ca. 4.200 m<sup>2</sup> BGF. Darüber hinaus wären noch weitere Bürogebäude denkbar (zusätzlich bis zu insgesamt 8.400 m<sup>2</sup>). Die Verkehrserzeugung wurde entsprechend angepasst. Die Kfz-Verkehrsmengen des aktualisierten Prognose-Planfalls sind für die jeweiligen Spitzenstunden in **Plan 2.1** bis **Plan 2.4** dargestellt.

Darüber hinaus wurden Ende 2021 die Umbauarbeiten an der Anschlussstelle B255 / BAB 3 zum Abschluss gebracht, die nun eine veränderte Verteilung der Verkehrsmengen an der südlichen Zufahrt von Knotenpunkt K7 erwarten lassen (mehr Rechtsabbieger, weniger Geradeausverkehr). Im Vergleich mit den hier verwendeten Zählergebnissen vom November 2020 sind die aktuell ermittelten Verkehrsmengen etwas niedriger. Im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung wird daher keine Verschiebung der Verkehrsmengen in der südlichen Zufahrt berücksichtigt.<sup>2</sup> Eine weitere Überprüfung und ggfls. erforderliche Aktualisierung der Verkehrsmengen kann aber im Rahmen des Bauleitplanverfahrens erfolgen.

---

<sup>2</sup> Es wird vermutet, dass perspektivisch mehr Verkehr über den Rechtsabbieger abfließt. Da dieser als sogenannter „freier Rechtsabbieger“ geführt und nicht in die Signalisierung eingebunden ist, ist ein guter Verkehrsfluss weiterhin wahrscheinlich. Darüber hinaus wird weniger Verkehr auf dem Geradeausfahrstreifen erwartet, der die hohen Rückstaulängen bis in den südlichen Kreisverkehr K6 verursacht.

### 3 Mikrosimulationsmodell

#### 3.1 Notwendigkeit Mikrosimulation

Das HBS<sup>3</sup> ermittelt die Kapazität von Straßenverkehrsanlagen anhand standardisierter Verfahren in Abhängigkeit von infrastrukturellen und verkehrlichen Randbedingungen. Darauf aufbauend wird die Qualität des Verkehrsablaufs bewertet. Es handelt sich dabei um analytische (Ergebnis anhand mathematischer Rechenanweisungen, Diagrammen oder Tabellen) und damit deterministische (bei gleichen Eingangsgrößen ergibt sich immer das gleiche Ergebnis) Verfahren. Die Reaktion der Verkehrsteilnehmer auf die vorliegende Verkehrsqualität (z.B. eine erhöhte Verkehrsnachfrage oder ein Variieren von Zeitbedarfswerten) können damit nicht berücksichtigt werden.

Die Verfahren des HBS sind somit im Allgemeinen nur für Standardsituationen anwendbar. Komplexe Situationen oder die verkehrlichen Wechselwirkungen mehrerer benachbarter Knotenpunkte (insbesondere bei geringen Knotenpunktabständen) werden von den Verfahren des HBS meist nicht hinreichend abgebildet. Es gibt jedoch auch Fälle, in denen das HBS zwar ein Verfahren anbietet, die darin standardmäßig verwendeten Parameter jedoch den Bedingungen des Einzelfalls nicht hinreichend gerecht werden, unter anderem weil sich die Verkehrsteilnehmer anders als im Durchschnitt verhalten.

Im HBS wird in diesen Fällen der Einsatz einer Mikrosimulation empfohlen: *„Zur Beurteilung von Situationen, die außerhalb des Gültigkeitsbereichs des HBS liegen – dazu gehören komplexe bauliche Gegebenheiten und Wechselwirkungen benachbarter Verkehrsanlagen ebenso wie besondere Kombinationen der Verkehrsnachfrage oder überlastete Verkehrsanlagen – kann die Anwendung der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation (Mikrosimulation) sinnvoll sein.“*

Aufgrund der Komplexität der verkehrlichen Situation erfolgte die Überprüfung der Leistungsfähigkeit mittels eines mikroskopischen Simulationsmodells<sup>4</sup>. Mit diesem Simulationsmodell werden die Verkehrsabläufe unter den spezifischen Randbedingungen (bspw. spezifisches Fahrverhalten und vollverkehrsabhängige Signalsteuerung) dargestellt. Auch die Wechselwirkungen zwischen den benachbarten Knotenpunkten werden berücksichtigt und die Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit im Gesamtsystem aufgezeigt.

---

<sup>3</sup> Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Köln 2015.

<sup>4</sup> Das Modell wurde mit dem Programm VISSIM (PTV Vissim, Version 20.00-09, Karlsruhe) aufgebaut und ist ein zeitschrittorientiertes und verhaltensbasiertes Simulationsmodell zur Nachbildung des Straßenverkehrs. Mit dem Programm können sowohl der Individualverkehr (IV) als auch der schienen- und straßengebundene öffentliche Verkehr (ÖV) sowie der Fuß- und Radverkehr modelliert werden.

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit wird möglich durch den Vergleich der optimalen Reisezeit (freie Fahrt, unbeeinflusst durch andere Verkehrsteilnehmer) mit der in den jeweiligen Simulationsläufen ermittelten tatsächlichen Reisezeit. Die Differenz zwischen der optimalen und der tatsächlichen Reisezeit ergibt die Wartezeit<sup>5</sup>, die als Eingangsparameter zur Beurteilung der Qualitätsstufen nach dem HBS dient. Die Definition der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) können der **Anlage 1** entnommen werden.

### 3.2 Untersuchungsbereich

Das Simulationsmodell umfasst den Straßenzug „Staudter Straße“ und beinhaltet insgesamt vier Knotenpunkte:

- „Staudter Straße / Zufahrt Parkplatz FOC / Am Fashion Outlet“ (K5)
- „Staudter Straße / Bahnallee“ (K6)
- „Staudter Straße / Zufahrt BAB A3 / Zufahrt ICE-Parkplatz“ (K7)
- „Staudter Straße / Zufahrt BAB A3 / Am Alten Galgen“ (K8)

Dabei wurden analog zur Vorgängeruntersuchung insgesamt vier Spitzenstunden für die Überprüfung des Verkehrsablaufs berücksichtigt:

- Donnerstagvormittag
- Donnerstagnachmittag
- Freitagmittag
- Samstagmittag

Das Modell wurde auf Grundlage aktueller Orthofotos aufgebaut, welche vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden.

Im Modell werden alle für den Verkehrsablauf relevanten Rahmenbedingungen, wie bspw. Fahrstreifenaufteilung und Knotenpunktgeometrie, Knotenpunktsteuerung, Verkehrsmengen und –zusammensetzung, etc. berücksichtigt. An dem signalisierten Knotenpunkt „Staudter Straße / Zufahrt BAB A3 / Zufahrt ICE-Parkplatz“ wird die aktuelle verkehrsabhängige Steuerung berücksichtigt.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Aufgrund Zufälligkeiten innerhalb einer Simulation (z.B. Fahrzeugankünfte und der Richtungsentscheidungen) führen verschiedene Simulationsläufe zu unterschiedlichen Ergebnissen. Für die notwendige statistische Signifikanz wurden 30 Simulationsläufe, mit jeweils unterschiedlicher Startbedingung (Zufallsverteilung innerhalb der Fahrzeugströme) durchgeführt. Aus diesen Ergebnissen werden die mittleren Wartezeiten berechnet.

<sup>6</sup> T+T Verkehrsmanagement GmbH: LSA BAB 3/ K 82/ ICE-Bahnhof bei Montabaur, Verkehrstechnische Unterlagen. Dreieich 2016, letzte Aktualisierung Januar 2017.

### 3.3 Erkenntnisse

#### 3.3.1 Bestand (2020)

Der Aufbau des Verkehrsmodell erfolgte, bevor es zu den infrastrukturellen Anpassungen an den Knotenpunkten K6 und K7 kam. Um auch die Vergleichbarkeit mit der Vorgängeruntersuchung zu wahren, wurde daher im ersten Schritt die Leistungsfähigkeit der damaligen Infrastruktur mit den 2020 gemessenen Verkehrsmengen untersucht.

Prinzipiell erreichen alle Knotenpunkte eine gute Qualitätsstufe im Verkehrsablauf. Durch die kurzen Knotenpunktabstände sind jedoch die entstehenden Rückstaulängen in vereinzelt Zufahrten kritisch zu bewerten, insbesondere die Rückstaulängen in der südlichen Zufahrt von K7 (Richtung K6), die in der Folge auch die nachfolgenden Knotenpunkte beeinflusst.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsüberprüfung können dem **Plan 3.1** bis **Plan 3.4** entnommen werden. Folgende Erkenntnisse konnten im Detail gewonnen werden:

##### **Knotenpunkt K5 – „Staudter Straße / Am Fashion Outlet / FOC-Parkplatz“:**

- Dieser Knotenpunkt weist grundsätzlich während aller Lastfälle keine Leistungsfähigkeitsprobleme auf. Er erreicht immer eine sehr gute QSV A.
- Entgegen der Ergebnisse der HBS-Berechnungen (der Vorgängeruntersuchung) findet der Linkseinbieger aus der Straße „Am Fashion Outlet“ immer seine Lücken, sodass auch hier eine sehr gute QSV erreicht wird.
- Während der Spitzenstunden am Donnerstagnachmittag und Freitagmittag wird der Knotenpunkt aber zeitweise durch den Rückstau von K6 beeinflusst und damit auch beeinträchtigt, sodass gelegentlich das Ausfahren vom Parkplatz FOC auf die „Staudter Straße“ mit längeren Wartezeiten verbunden ist. Am Freitagmittag tritt der Rückstau an K6 nicht so häufig auf, sodass auch die Beeinflussung deutlich geringer ist als am Donnerstagnachmittag.

##### **Knotenpunkt K6 – „Staudter Straße / Bahnallee“:**

- Die Ergebnisse der Mikrosimulation decken sich weitestgehend mit den HBS-Berechnungen der Vorgängeruntersuchung. Der Kreisverkehr weist in allen Lastfällen mindestens eine gute QSV B auf.
- Jedoch treten insbesondere in der östlichen Zufahrt „Staudter Straße“ hohe Rückstaulängen auf, die i.d.R. während aller Lastfälle (Ausnahme Donnerstagsvormittag) zeitweise bis zum benachbarten

Knotenpunkt (K5) reichen. Dabei tritt dieses Rückstauereignis am häufigsten während der Spitzenstunde am Donnerstagnachmittag auf.

- Aufgrund einer Rückstauschleife des benachbarten Knotenpunktes K7, löst die Teilsignalisierung (Rotsignal für die Bahnallee) häufig aus. So kommt es auch in der Zufahrt Bahnallee zu längeren Wartezeiten und höheren Rückstaulängen, die aber noch vertretbar sind.
- In der nördlichen Zufahrt ist zwar auch in allen Lastfällen mit höheren Rückstaulängen zu rechnen (je nach Lastfall im Mittel bis zu 60 m). Allerdings wird der benachbarte Knotenpunkt K7 nicht überstaut, so dass nur von einer geringen Beeinflussung auszugehen ist.

#### **Knotenpunkt K7 – „Staudter Straße / Zufahrt BAB / ICE-Parkplatz“:**

- Das Mikrosimulationsmodell liefert für den Knotenpunkt K7 bessere Leistungsfähigkeitsergebnisse als die HBS-Berechnungen der Vorgängeruntersuchung. Das liegt insbesondere an der im Modell berücksichtigten vollverkehrsabhängigen Steuerung, die mit dem Verfahren nach HBS bisher nicht berücksichtigt werden konnten.
- Grundsätzlich ist der Knotenpunkt in allen Lastfällen mit einer guten QSV B leistungsfähig. Dennoch treten auch an diesem Knotenpunkt teilweise sehr hohe Rückstaulängen auf. Ein Rückstau bis zur Autobahnabfahrt (trotz QSV C) kann aber ausgeschlossen werden. Auch eine Beeinträchtigung des nördlichen Kreisverkehrs (K8) ist i.d.R. nicht gegeben.
- Sehr kritisch sind aber die Rückstaulängen Richtung Süden zu beurteilen. Hier kommt es während allen Lastfällen häufig zu einem Rückstau bis in den Kreisverkehr hinein, der in der Folge auch die Leistungsfähigkeit des Kreisverkehrs (K6) bzw. des gesamten Straßenzuges einschränkt.

#### **Knotenpunkt K8 – „Staudter Straße / Zufahrt BAB / Am Alten Galgen“:**

- Dieser Knotenpunkt weist in allen Lastfällen eine sehr gute QSV A auf
- Die Rückstaulängen sind in allen Zufahrten vertretbar und unkritisch

### **3.3.2 Prognose**

Auch wenn der Knotenpunkt K7 grundsätzlich gute Qualitätsstufen im Verkehrsablauf erzielt, sind in nahezu allen Zufahrten hohe bis sehr hohe Rückstaulängen zu erwarten, die in der Folge die umliegenden Knotenpunkte in ihrer Leistungsfähigkeit einschränken. Davon betroffen sind insbesondere der südliche Kreisverkehr (K6) und vor allem der Knotenpunkt K5, der für sich

allein betrachtet ausreichend leistungsfähig wäre – auch mit den Prognose-Verkehrsmengen.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsüberprüfung können dem **Plan 4.1** bis **Plan 4.4** entnommen werden. Folgende Erkenntnisse konnten im Detail gewonnen werden:

**Knotenpunkt K5 – „Staudter Straße / Am Fashion Outlet / FOC-Parkplatz“:**

- Außer während der vormittäglichen Spitzenstunde am Donnerstag-nachmittag erreicht der Knotenpunkt mit den Prognose-Verkehrsmengen keine ausreichende Leistungsfähigkeit.
- Es ist davon auszugehen, dass der Knotenpunkt ohne die Beeinträchtigungen durch den Rückstau von K6 ausreichend leistungsfähig wäre, weil die HBS-Berechnungen der Vorgängeruntersuchung bessere Ergebnisse erzielt haben.

**Knotenpunkt K6 – „Staudter Straße / Bahnallee“:**

- Die Prognose-Verkehrsmengen können an diesem Knotenpunkt – außer während der vormittäglichen Spitzenstunde am Donnerstag – in keinem Lastfall leistungsfähig abgewickelt werden.
- Da diese Erkenntnis auch bereits in der Vorgängeruntersuchung (mit den HBS-Berechnungen) gewonnen werden konnte, ist die unzureichende Leistungsfähigkeit nicht auf die Beeinflussung bzw. Beeinträchtigung von K7 zurückzuführen. Gleichwohl ist davon auszugehen, dass sich die Leistungsfähigkeit dadurch weiter verschlechtert.
- Am kritischsten sind die beiden Zufahrten „Bahnallee“ und „Staudter Straße Ost“ zu bewerten, vor allem, weil diese zusätzlich durch den Rückstau an K7 beeinträchtigt werden. Aber auch die Rückstaulängen in der nördlichen Zufahrt erhöhen sich trotz einer immer noch sehr guten QSV A spürbar und eine zeitweise Beeinträchtigung von K7 ist wahrscheinlich.

**Knotenpunkt K7 – „Staudter Straße / Zufahrt BAB / ICE-Parkplatz“:**

- In der Regel bleibt dieser Knotenpunkt (dank der verkehrsabhängigen Steuerung) auch mit den Prognose-Verkehrsmengen mindestens mit einer QSV C leistungsfähig. Am Donnerstagnachmittag erreicht der Linksabbieger von der Autobahn jedoch nur noch die QSV E. Trotz der grundsätzlich guten Qualitätsstufen treten – wie schon mit den Bestandsverkehrsmengen – in nahezu allen Zufahrten hohe bis sehr hohe Rückstaulängen auf.
- Insbesondere der Rückstau in der südlichen Zufahrt tritt jetzt regelmäßig auf (Ausnahme Donnerstagsvormittag). Der nachfolgende

Knotenpunkt K6 wird ständig beeinträchtigt und der Verkehrsfluss des gesamten Straßenzuges wird fortlaufend eingeschränkt.

- Auch die Rückstaulängen in der nördlichen Zufahrt erhöhen sich spürbar. In der Regel wird es dennoch nicht zu einem Rückstau bis zum nachfolgenden Knotenpunkt K8 kommen. Zeitweise können solchen maximalen Rückstauereignisse aber während allen Lastfällen auftreten.
- Auch die Situation in der östlichen Zufahrt verschärft sich durch die höheren Prognose-Verkehrsmengen in allen Lastfällen. Die bereits im Signalprogramm verankerte Rückstauschleife muss jetzt regelmäßig eingreifen, damit sich insbesondere während den beiden Spitzenstunden am Werktag (Donnerstag) die wartenden Kfz nicht bis zur Autobahnabfahrt zurückstauen. Eine Beeinträchtigung des Verkehrsflusses der parallel zur Autobahn verlaufenden Abfahrtsstraße kann aber ausgeschlossen werden.

#### **Knotenpunkt K8 – „Staudter Straße / Zufahrt BAB / Am Alten Galgen“:**

- Dieser Knotenpunkt weist in allen Lastfällen auch mit den Prognose-Verkehrsmengen immer noch eine sehr gute QSV A auf.
- Auch die Rückstaulängen sind in allen Zufahrten vertretbar und unkritisch.

### **3.3.3 Planfall 1a**

In der Vorgängeruntersuchung wurde bereits festgestellt, dass das Verkehrssystem mit den Prognose-Verkehrsmengen nicht mehr ausreichend leistungsfähig sein wird. Die Ergebnisse konnten grundsätzlich mit dem Simulationsmodell bestätigt werden.

Um eine kurzfristige Verbesserung der verkehrlichen Situation herbeizuführen wurden seitens des LBM Diez im Laufe der Erarbeitung des Verkehrsberichts folgende Anpassungen an K6 und K7 vorgenommen:

- geänderte Fahrstreifenaufteilung in der südlichen Zufahrt von K7: das Linksabbiegen (zum ICE-Bahnhof) ist nicht mehr möglich, stattdessen wurden die beiden vorhandenen Fahrstreifen zu einem Geradeaus- und Rechtsabbiegestreifen ummarkiert.
- Zweistreifige Ausfahrt aus dem Kreisverkehr K6 Richtung Norden (Richtung K7)



**Abbildung 1: Zweistreifige Ausfahrt K6 mit geänderter Fahrstreifenaufteilung (Status Quo)**

In Planfall 1a wird daher nun die verkehrliche Wirkung des aktuellen Status Quo mit den Prognose-Verkehrsmengen überprüft. Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsüberprüfung können dem **Plan 5.1** bis **Plan 5.4** entnommen werden. Folgende Erkenntnisse konnten im Detail gewonnen werden:

**Knotenpunkt K5 – „Staudter Straße / Am Fashion Outlet / FOC-Parkplatz“:**

- Ohne die massiven Beeinträchtigungen durch den Rückstau von K6 (wie ohne Anpassungen in der Infrastruktur zu erwarten gewesen wäre) ist dieser Knotenpunkt in allen Lastfällen auch mit den Prognoseverkehrsmengen ausreichend leistungsfähig (i.d.R. QSV A).
- Auch die zu erwartenden Rückstaulängen sind in allen Zufahrten vertretbar.

**Knotenpunkt K6 – „Staudter Straße / Bahnallee“:**

- Die östliche Zufahrt „Staudter Straße“ ist in allen Lastfällen mit einem guten Verkehrsablauf (QSV B) leistungsfähig. Mit den Prognose-Verkehrsmengen sind aber trotz einer guten Leistungsfähigkeit hohe

Rückstaulängen zu erwarten, die in der Regel zeitweise auch bis zum benachbarten Knotenpunkt K5 reichen werden.

- Die Zufahrt „Bahnallee“ verschlechtert sich spürbar durch die erhöhten Prognose-Verkehrsmengen (im Vergleich zum Bestand 2020). Hohe Rückstaulängen sind die Folge, zudem ist während der verkehrsreichsten Stunde am Samstag mit einer unzureichenden QSV E zu rechnen.
- Trotz einer sehr guten Qualitätsstufe (QSV A) in der nördlichen Zufahrt ist mit einer Zunahme der Rückstaulängen mit Prognoseverkehrsmengen zu rechnen. Der Verkehr staut sich dann i.d.R. während aller betrachteten Spitzenstunden (außer Donnerstagvormittag), bis zum nördlichen Knotenpunkt K7 zurück. Es kommt dennoch nicht zu einer signifikanten Beeinflussung des Knotenpunktes und damit auch nicht zu einer nennenswerten Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit von K7.

#### **Knotenpunkt K7 – „Staudter Straße / Zufahrt BAB / ICE-Parkplatz“:**

- Durch die geänderte Fahrstreifenaufteilung kann in der südlichen Zufahrt „Staudter Straße“ in allen Lastfällen gegenüber dem Bestand – insbesondere für den Rechtsabbieger Richtung Autobahn – eine Verbesserung der Wartezeiten erzielt werden und insgesamt eine befriedigender Verkehrsablauf erreicht werden (mindestens QSV C). Damit einher geht auch eine Reduzierung der Rückstaulängen, gleichwohl ist immer noch zeitweise mit hohen Rückstaulängen und einer Beeinflussung des Kreisverkehrs (K6) zu rechnen.
- Durch die geänderte Fahrstreifenaufteilung entfällt zukünftig eine Abbiegebeziehung (Linksabbieger aus der Stadt zum ICE-Parkplatz). Das Signalprogramm bzw. die Phasenfolge wird dadurch flexibler, die Umlaufzeiten geringer und es sind insgesamt – trotz der höheren Prognoseverkehrsmengen – geringere Wartezeiten in fast allen Strömen zu erwarten (im Vergleich zum Bestand). Nur beim Linksabbieger von der Autobahn stellt sich während der nachmittäglichen Spitzenstunde am Donnerstag eine spürbare Verschlechterung der Wartezeiten ein. Es ist aber immer noch mit einer ausreichenden Leistungsfähigkeit zu rechnen (QSV D). Auch die Rückstaulängen sind weiterhin vertretbar.

#### **Knotenpunkt K8 – „Staudter Straße / Zufahrt BAB / Am Alten Galgen“:**

- Dieser Knotenpunkt weist in allen Lastfällen eine sehr gute QSV A auf.
- Auch die Rückstaulängen sind in allen Zufahrten vertretbar und unkritisch.

Durch die geänderte Fahrstreifenaufteilung verbessert sich der Verkehrsablauf und insbesondere die Rückstaulängen an der südlichen Zufahrt von Knotenpunkt K7 erheblich. Auch mit den Prognose-Verkehrsmengen sind vertretbare Rückstaulängen zu erwarten, sodass der nachfolgende Knotenpunkt K6 deutlich seltener in seinem Verkehrsablauf eingeschränkt wird. Daraus resultierend kommt es auch zu einer Verbesserung des Verkehrsablaufs an K6. Allerdings überschreitet der Knotenpunkt K6 mit den Prognose-Verkehrsmengen seine Kapazität und ist während der Spitzenstunde am Samstag nicht ausreichend leistungsfähig. In der Zufahrt „Bahnallee“ wird nur eine unzureichende QSV E erreicht.

### 3.3.4 Planfall 1b

Mit Planfall 1a ist eine Verbesserung des Verkehrsablaufs auch mit Prognose-Verkehrsmengen zu erwarten. Sollten aber alle geplanten Entwicklungen umgesetzt werden und sich der Verkehr wie prognostiziert entwickeln, werden weitere Maßnahmen erforderlich, um ein leistungsfähiges Gesamtsystem während allen Spitzenstunden sicherzustellen.

Da am FOC-Anschlussknotenpunkt (K5) momentan das Linksausbiegen vom Kundenparkplatz des FOC nicht möglich ist, kommt es zu Wendefahrten im Kreisverkehr „Staudter Straße / Bahnallee“ (K6) und damit zu einer Erhöhung der Verkehrsmengen in diesem Knotenpunkt. Durch einen Umbau des Knotenpunktes „Staudter Straße / Zufahrt Parkplatz FOC / Am Fashion Outlet“ und das Ermöglichen aller Abbiegebeziehungen kann demzufolge auch eine Reduzierung der Verkehrsmengen im genannten Kreisverkehr (K6) erreicht werden und damit auch eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit und eine Verringerung der zu erwartenden Rückstaulängen erzielt werden.

Durch den Umbau von Knotenpunkt K5 – ergänzend zu dem aktuellem Status Quo – kann auch mit den Prognose-Verkehrsmengen eine ausreichende Leistungsfähigkeit für die Bahnallee erreicht und damit eine ausreichender Verkehrsablauf des Gesamtsystems sichergestellt werden.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsüberprüfung können dem **Plan 6.1** bis **Plan 6.4** entnommen werden. Folgende Erkenntnisse konnten im Detail gewonnen werden:

#### **Knotenpunkt K5 – „Staudter Straße / Am Fashion Outlet / FOC-Parkplatz“:**

- Es kann in allen Zufahrten und in allen Lastfällen eine sehr gute Leistungsfähigkeit erreicht werden.
- Auch die zu erwartenden Rückstaulängen sind in allen Zufahrten vertretbar und unkritisch. Eine Beeinflussung der umliegenden Knotenpunkte, insbesondere von K6 ist unwahrscheinlich.

**Knotenpunkt K6 – „Staudter Straße / Bahnallee“:**

- Durch den Ausbau an K5 kann die Leistungsfähigkeit und die zu erwartenden Rückstaulängen in allen Zufahrten verbessert werden.
- In der Zufahrt Bahnallee kommt es sogar zu einer deutlichen Verbesserung, sodass diese nun mindestens eine befriedigende Qualitätsstufe im Verkehrsablauf (QSV C) erreicht.
- Trotz einer ausreichenden Leistungsfähigkeit sind während allen verkehrlichen Spitzenstunden (Ausnahme Donnerstagvormittag) immer noch in allen Zufahrten hohe Rückstaulängen zu erwarten. Insbesondere in der nördlichen Zufahrt kommt es daher mit den Prognose-Verkehrsmengen zu einer regelmäßigen Beeinflussung des nördlichen Knotenpunktes K7, vor allem während der Spitzenstunde am Freitag und Samstag. Da der Knotenpunkt K7 aber immer noch ausreichend leistungsfähig ist, sind die Rückstaulängen verkehrlich vertretbar.

**Knotenpunkt K7 – „Staudter Straße / Zufahrt BAB / ICE-Parkplatz“:**

- Die Auswirkungen auf den Knotenpunkt K7 sind durch den Umbau an K5 kaum spürbar.

**Knotenpunkt K8 – „Staudter Straße / Zufahrt BAB / Am Alten Galgen“:**

- Dieser Knotenpunkt weist in allen Lastfällen weiterhin eine sehr gute QSV A auf.
- Auch die Rückstaulängen sind in allen Zufahrten vertretbar und unkritisch.

Trotz ausreichender Leistungsfähigkeit (mindestens QSV C) sind während vereinzelter Spitzenstunden in bestimmten Fahrzeugströmen, vor allem an dem Kreisverkehr K6, immer noch hohe Rückstaulängen zu erwarten, die aber grundsätzlich als verkehrlich vertretbar erachtet werden:

- K6, „Bahnallee“  
Der Umbau an K5 und die dadurch entfallenden Wendefahrten in K6 kommen vor allem der Zufahrt Bahnallee zu Gute. Dennoch kommt es vor allem während der Spitzenstunden am Freitag und Samstag immer noch zu teilweise langen Rückstaus (im Mittel bis zu 108 m bzw. 131m). Da sich in diesem Bereich keine Zufahrten oder Einmündungen befinden, ist dies jedoch vertretbar.
- K6, „Staudter Straße Nord“  
Wie bereits mit den heutigen Verkehrsmengen treten auch mit den (höheren) Prognoseverkehrsmengen in der nördlichen Zufahrt des Kreisverkehrs hohe Rückstaulängen auf, die in der Regel auch bis

zum nördlichen Knotenpunkt K7 reichen können. Eine starke Beeinträchtigung dieses Knotenpunktes ist jedoch nicht zu erwarten.

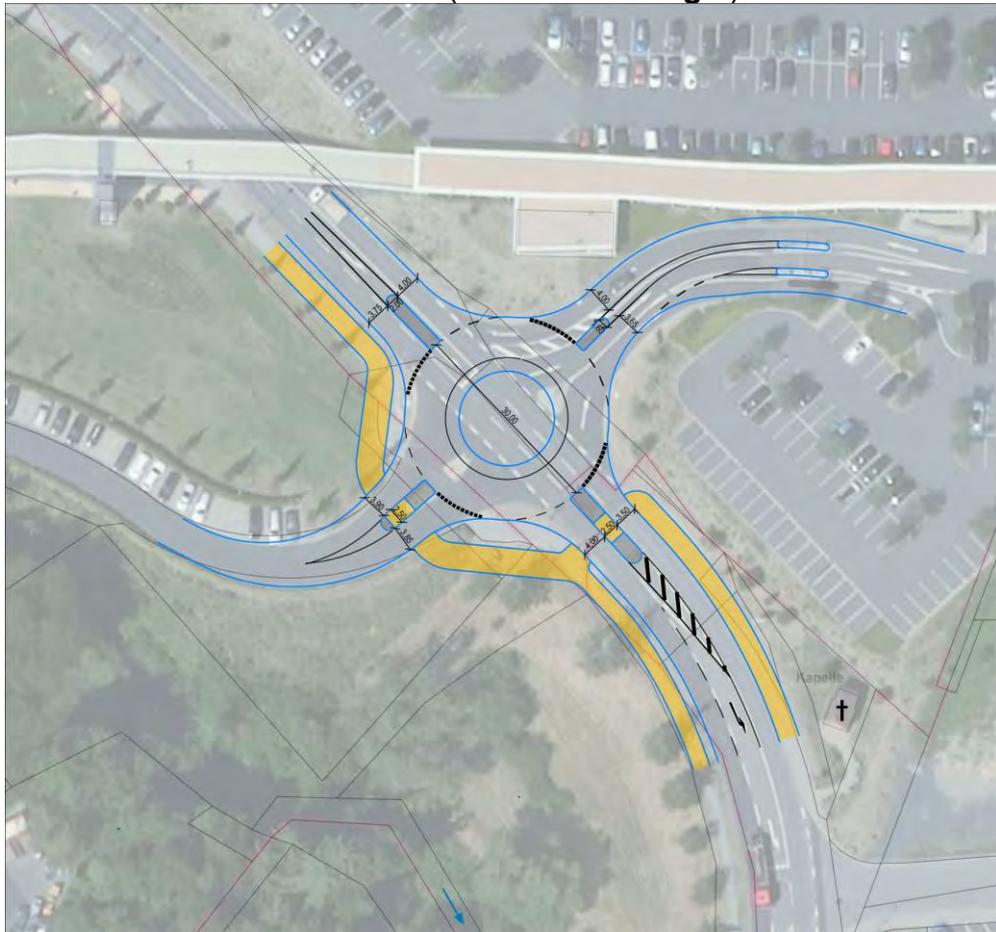
- K6, „Staudter Straße Ost“  
Insbesondere während der Spitzenstunde am Donnerstagnachmittag sind hohe Rückstaulängen zu erwarten (im Mittel bis zu 106 m), die zeitweise auch bis zu Knotenpunkt K5 reichen können. Eine starke Beeinträchtigung dieses Knotenpunktes ist jedoch nicht zu erwarten.
- K7, „Staudter Straße Süd“  
Trotz der geänderten Fahrstreifenaufteilung wird es nach wie vor regelmäßig zu Rückstau in den südlichen Knotenpunkt kommen, vor allem am Donnerstagnachmittag. Der Knotenpunkt K6 ist aber weiterhin ausreichend leistungsfähig.

### **Umbaumöglichkeiten Knotenpunkt K5**

Aktuell ist der Knotenpunkt K5 eine vorfahrtgeregelte Kreuzung. Aufgrund der hohen Grundbelastung entlang der „Staudter Straße“ wäre der Knotenpunkt mit dem zusätzlichen Linksabbieger (vom Parkplatz auf die „Staudter Straße“) nicht mehr als vorfahrtgeregelte Kreuzung leistungsfähig. Eine bauliche Anpassung des Knotenpunktes ist somit erforderlich, um alle Fahrbeziehungen zu ermöglichen.

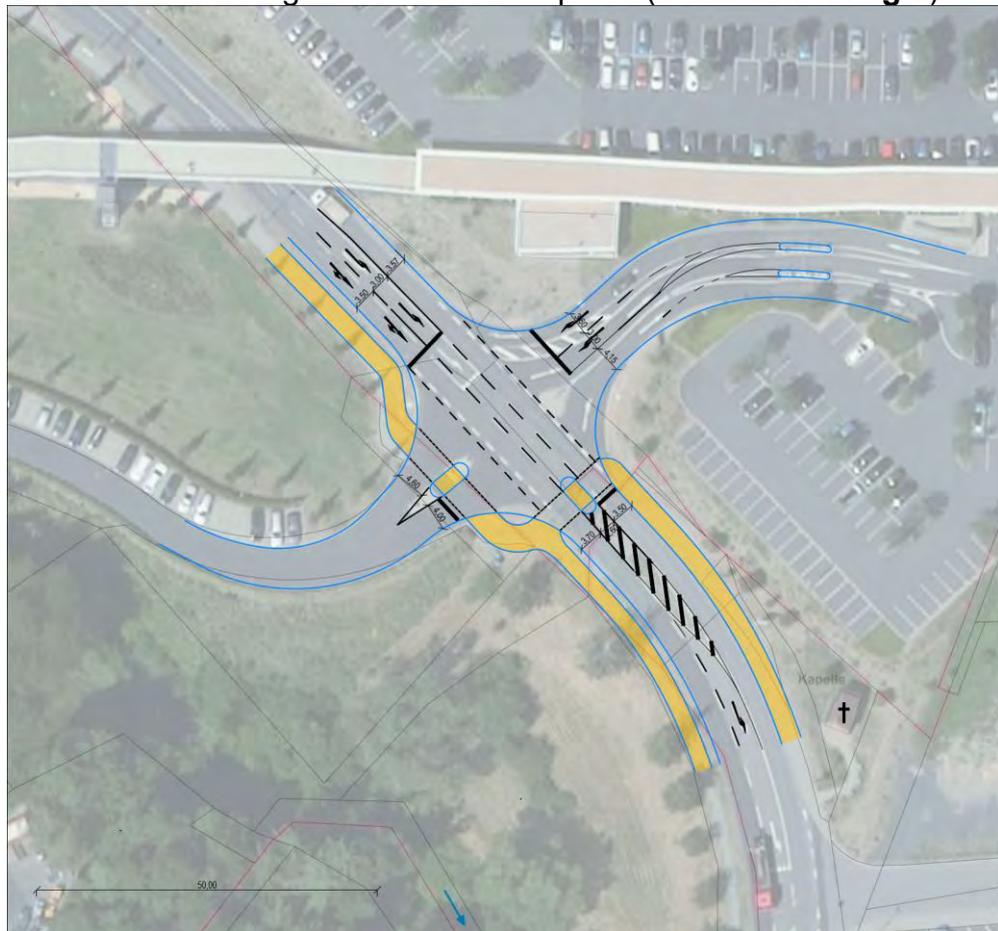
Es wurde daher auch die Wirkung eines Umbaus des Knotenpunktes „Staudter Straße / Zufahrt Parkplatz FOC / Am Fashion Outlet“ in insgesamt zwei Varianten untersucht:

- Umbau zu einem Kreisverkehr (siehe **Abbildung 2**)



**Abbildung 2: skizzenhafter Entwurf Kreisverkehr an K5**

- Umbau zu einem signalisierten Knotenpunkt (siehe **Abbildung 3**)



**Abbildung 3: skizzenhafter Entwurf Lichtsignalanlage an K5**

Sowohl durch den Umbau zu einem Kreisverkehr als auch durch die Signalisierung des Knotenpunktes kann in allen betrachteten Spitzenstunden mit den Prognose-Verkehrsmengen eine ausreichende Leistungsfähigkeit und vertretbare Rückstaulängen erreicht werden (siehe **Abbildung 4**).

Zufahrt	Samstag				Freitag				Donnerstag Nachmittag			
	Kreisverkehr		Lichtsignalanlage		Kreisverkehr		Lichtsignalanlage		Kreisverkehr		Lichtsignalanlage	
	Stau*	QSV	Stau*	QSV	Stau*	QSV	Stau*	QSV	Stau*	QSV	Stau*	QSV
Staudter Straße Nord [L]	51 m	A	98 m	B	36 m	A	70 m	C	31 m	A	34 m	B
Staudter Straße Nord [G,R]			35 m	A			39 m	A			41 m	A
Staudter Straße Süd [L]	48 m	A	24 m	A	45 m	A	24 m	C	34 m	A	24 m	B
Staudter Straße Süd [G,R]			121 m	C			121 m	C			96 m	B
Parkplatz FOC [R]	40 m	A	53 m	A	26 m	A	38 m	A	21 m	A	32 m	A
Parkplatz FOC [L]			29 m	B			25 m	B			18 m	B
Am Fashion Outlet	1 m	A	4 m	D	4 m	A	7 m	D	3 m	A	6 m	C

\* über alle Auswertungsdurchläufe gemittelte maximale Rückstaulänge

**Abbildung 4: Vergleich Leistungsfähigkeit und Rückstaulängen an K5  
Kreisverkehr und Lichtsignalanlage während den drei maßgeblichen  
Spitzenstunden<sup>7</sup>**

Der Kreisverkehr erreicht in allen Zufahrten (gegenüber einem lichtsignalgesteuerten Knotenpunkt) eine bessere Leistungsfähigkeit und daraus resultierend auch (teilweise deutlich) kürzere Rückstaulängen. Eine Beeinflussung von dem Kreisverkehr am Knotenpunkt K6 – und auch von der südlichen Einmündung („In der Kesselwiese“) – ist nach dem Umbau zu einem Kreisverkehr i.d.R. nicht zu erwarten. Bei der zweiten Variante Lichtsignalanlage sind vor allem entlang der „Staudter Straße“ hohe Rückstaulängen zu erwarten. Eine Beeinflussung der umliegenden Knotenpunkte ist daher zeitweise möglich.

Allerdings weist ein Kreisverkehr gegenüber einer Lichtsignalsteuerung auch einige Nachteile auf:

- durch den erforderlichen Umbau entstehen höhere Baukosten,
- der Flächenbedarf im unmittelbaren Knotenpunktbereich ist etwas größer,
- während der Bauphase ist von einer längeren und größeren Beeinträchtigung des Verkehrs auszugehen,
- es kommt zur Auflösung der Straßennetzhierarchie und zu einer Gleichberechtigung aller Zufahrten unabhängig von der Verkehrsbedeutung der Straßen,
- es besteht keine Möglichkeit mehr, in den Verkehrsfluss einzugreifen (Steuerung Rückstau, temporäre Bevorrechtigung einzelner Fahrrelationen, Koordination mit benachbarten Knotenpunkten, etc.)

Da im Straßenverlauf der „Staudter Straße“ – und auch im unmittelbaren Umfeld des Knotenpunktes – bereits einige Kreisverkehre existieren, sind einige der oben genannten Nachteile zu relativieren, und damit stellt der Umbau von

<sup>7</sup> Die Leistungsfähigkeit ist auch während der vormittäglichen Spitzenstunde am Donnerstag gegeben. Aufgrund der deutlich geringeren Verkehrsmengen während dieser Spitzenstunde und in Anbetracht einer besseren Lesbarkeit wurde hier auf die Detaildarstellung der Ergebnisse dieser Spitzenstunde verzichtet.

Knotenpunkt K5 zu einem Kreisverkehr die verkehrlich sinnvollere Alternative dar. Aber auch der Umbau zu einem lichtsignalgesteuerten Knotenpunkt wäre aus verkehrlicher Sicht möglich.

## 4 Zusammenfassung

Die Vorgängeruntersuchung zur Flächenerweiterung des Factory Outlet Center zeigte, dass bereits heute mehrere Knotenpunkte im Umfeld des FOC an ihre Leistungsfähigkeitsgrenze stoßen und durch die zu erwartenden Neuverkehre im Plangebiet nicht mehr für alle Knotenpunkte eine ausreichende Leistungsfähigkeit gegeben sein wird.

Durch eine Mikrosimulationsmodell, welches die Komplexität der verkehrlichen Situation entlang der „Staudter Straße“ besser abbildet als die HBS-Berechnung (kurze Knotenpunktabstände, vollverkehrsabhängige Signalsteuerung, Wechselwirkung zwischen Knotenpunkten), konnten die Ergebnisse der Vorgängeruntersuchung grundsätzlich bestätigt werden.

Um eine kurzfristige Verbesserung der aktuellen verkehrlichen Situation herbeizuführen, wurden seitens des LBM Diez in der Zwischenzeit infrastrukturelle Anpassungen umgesetzt, die eine spürbare Verbesserung im Verkehrsablauf bewirkt haben. Sollten aber alle geplanten Entwicklungen umgesetzt werden und sich der Verkehr wie prognostiziert entwickeln, wird auch der aktuelle Status Quo mit den Prognose-Verkehrsmengen nicht mehr leistungsfähig abzuwickeln sein.

Durch einen ergänzenden Umbau des Knotenpunktes „Staudter Straße / Zufahrt Parkplatz FOC / Am Fashion Outlet“ und das Ermöglichen aller Abbiegebeziehungen kann eine Reduzierung der Verkehrsmengen im nördlichen Kreisverkehr erreicht und damit auch eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit und eine Verringerung der zu erwartenden Rückstaulängen erzielt werden. Das Gesamtsystem ist dann auch mit den Prognose-Verkehrsmengen leistungsfähig.

## Verzeichnisse

### Abbildungen im Text:

Abbildung 1: Zweistreifige Ausfahrt K6 mit geänderter Fahrstreifenaufteilung (Status Quo)	9
Abbildung 2: skizzenhafter Entwurf Kreisverkehr an K5 <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>	
Abbildung 3: skizzenhafter Entwurf Lichtsignalanlage an K5	15
Abbildung 4: Vergleich Leistungsfähigkeit und Rückstaulängen an K5 Kreisverkehr und Lichtsignalanlage	16

### Plandarstellungen als Anhang:

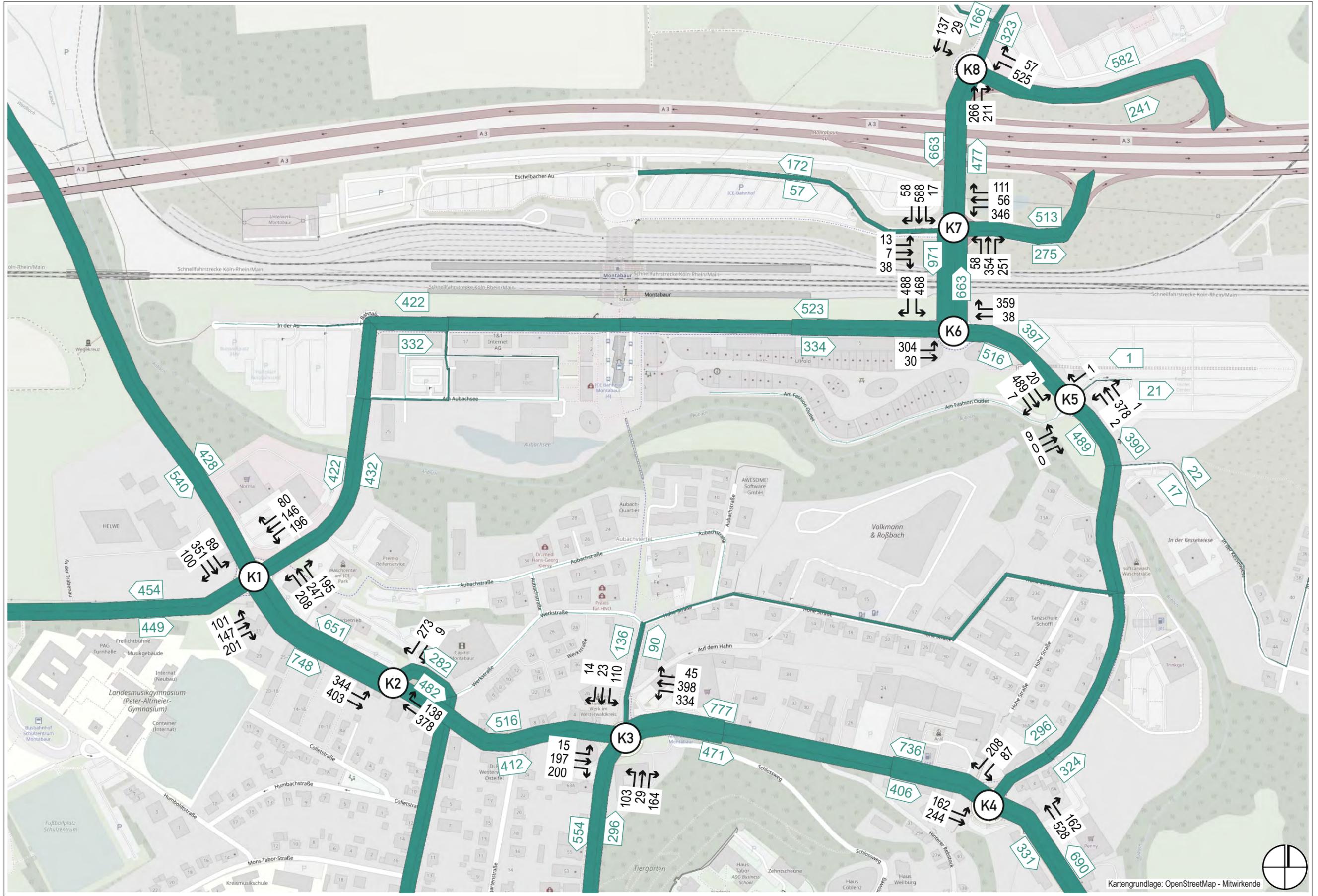
Plan 1	Kfz-Verkehrsmengen Bestand 2020
Plan 1.1	Donnerstagvormittag [Kfz/h]
Plan 1.2	Donnerstagnachmittag [Kfz/h]
Plan 1.3	Freitagmittag [Kfz/h]
Plan 1.4	Samstagmittag [Kfz/h]
Plan 2	Kfz-Verkehrsmengen Prognose
Plan 2.1	Donnerstagvormittag [Kfz/h]
Plan 2.2	Donnerstagnachmittag [Kfz/h]
Plan 2.3	Freitagmittag [Kfz/h]
Plan 2.4	Samstagmittag [Kfz/h]
Plan 3	Qualitätsstufen des Verkehrsablauf Bestand 2020
Plan 3.1	Donnerstagvormittag
Plan 3.2	Donnerstagnachmittag
Plan 3.3	Freitagmittag
Plan 3.4	Samstagmittag
Plan 4	Qualitätsstufen des Verkehrsablauf Prognose
Plan 4.1	Donnerstagvormittag
Plan 4.2	Donnerstagnachmittag
Plan 4.3	Freitagmittag
Plan 4.4	Samstagmittag
Plan 5	Qualitätsstufen des Verkehrsablauf Planfall 1a

- Plan 5.1 Donnerstagvormittag
- Plan 5.2 Donnerstagnachmittag
- Plan 5.3 Freitagmittag
- Plan 5.4 Samstagmittag
  
- Plan 6 Qualitätsstufen des Verkehrsablauf Planfall 1b
- Plan 6.1 Donnerstagvormittag
- Plan 6.2 Donnerstagnachmittag
- Plan 6.3 Freitagmittag
- Plan 6.4 Samstagmittag

**Anlagen:**

- Anlage 1 Definition Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

**Pläne**

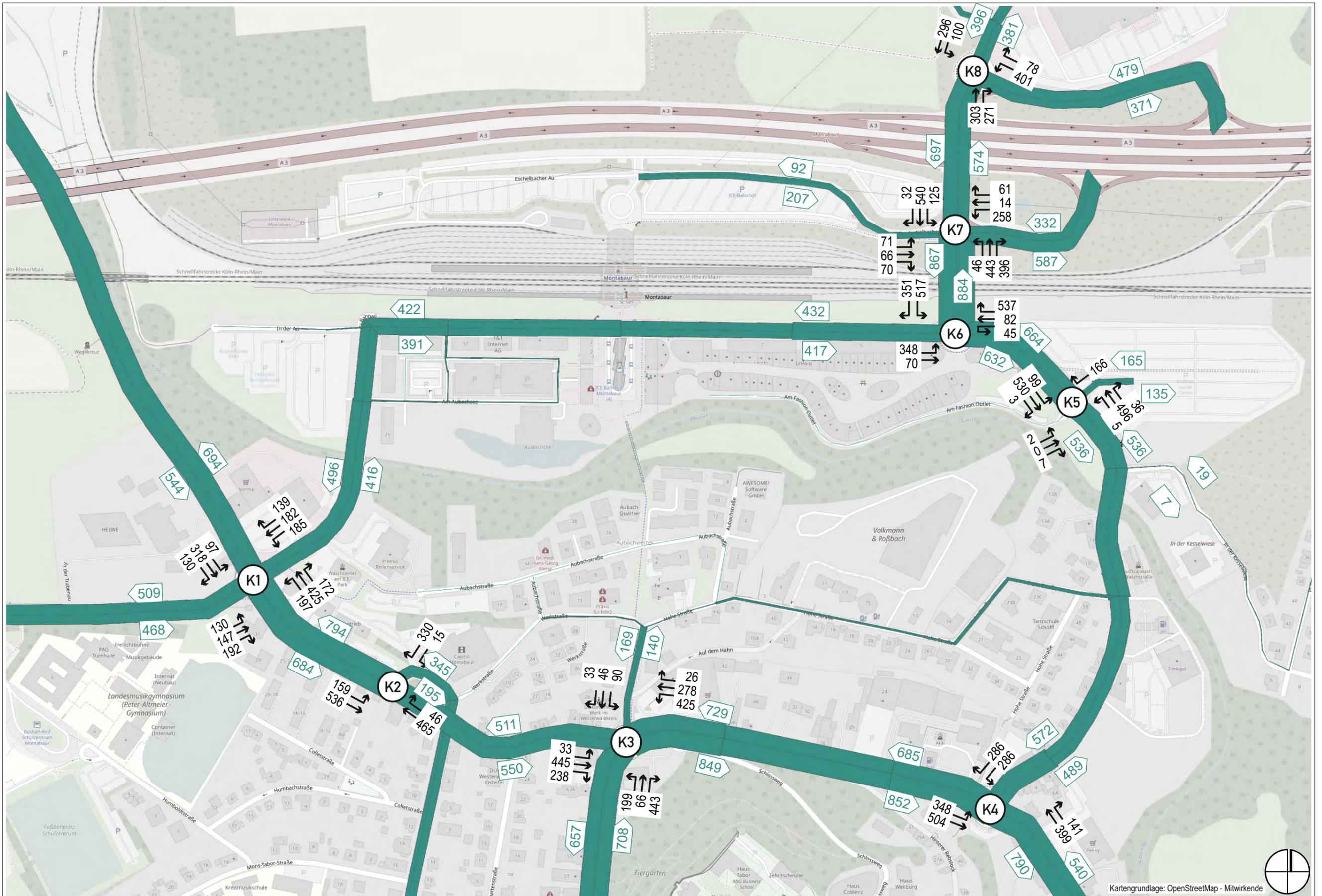


Kfz / h

Kfz-Verkehrsmengen Spitzenstunde  
Analyse  
Donnerstagvormittag

Kartengrundlage: OpenStreetMap - Mitwirkende

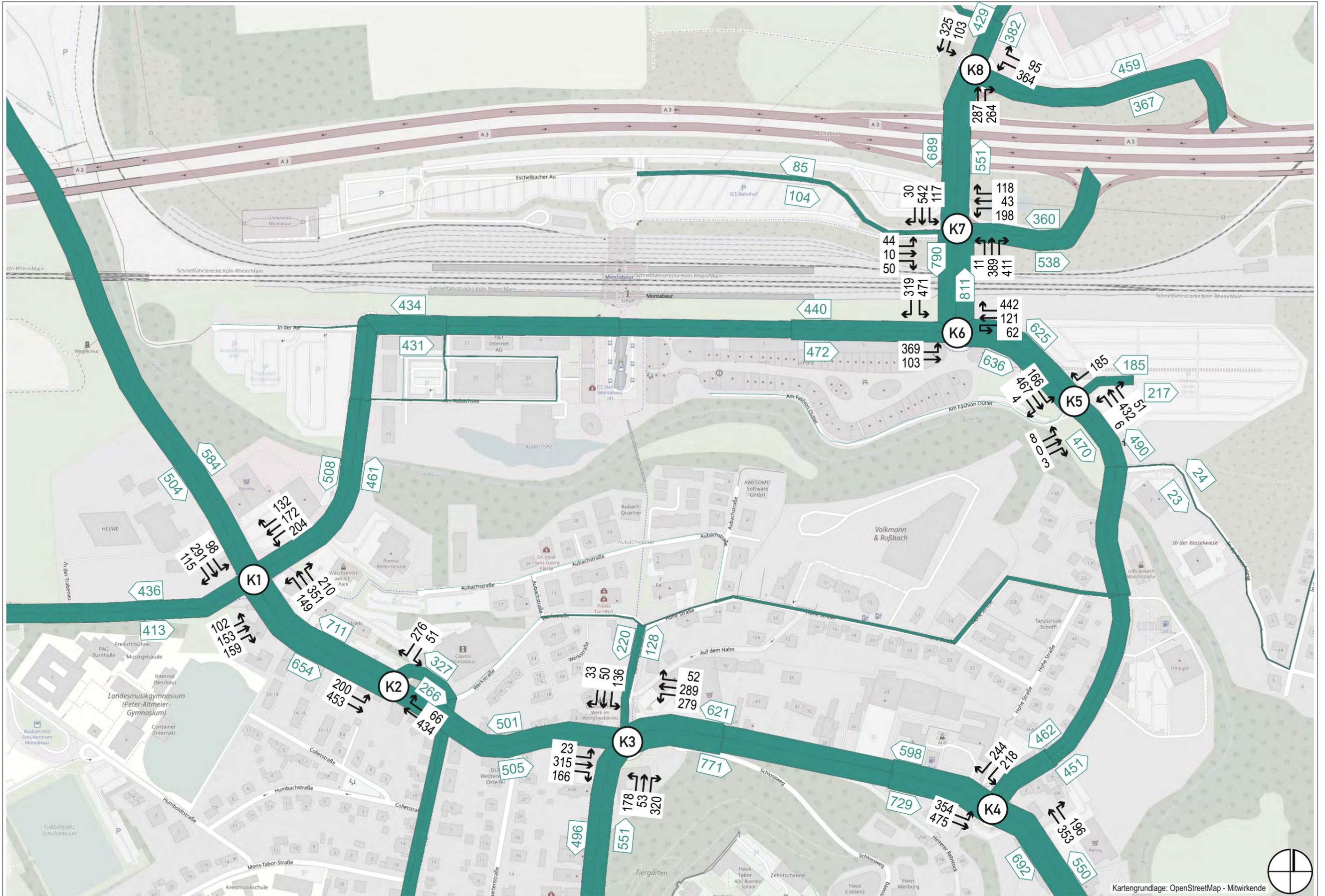
Stand: 07.02.2022



Kfz / h

Kfz-Verkehrsmengen Spitzenstunde  
Analyse  
Donnerstagnachmittag

Stand: 07.02.2022

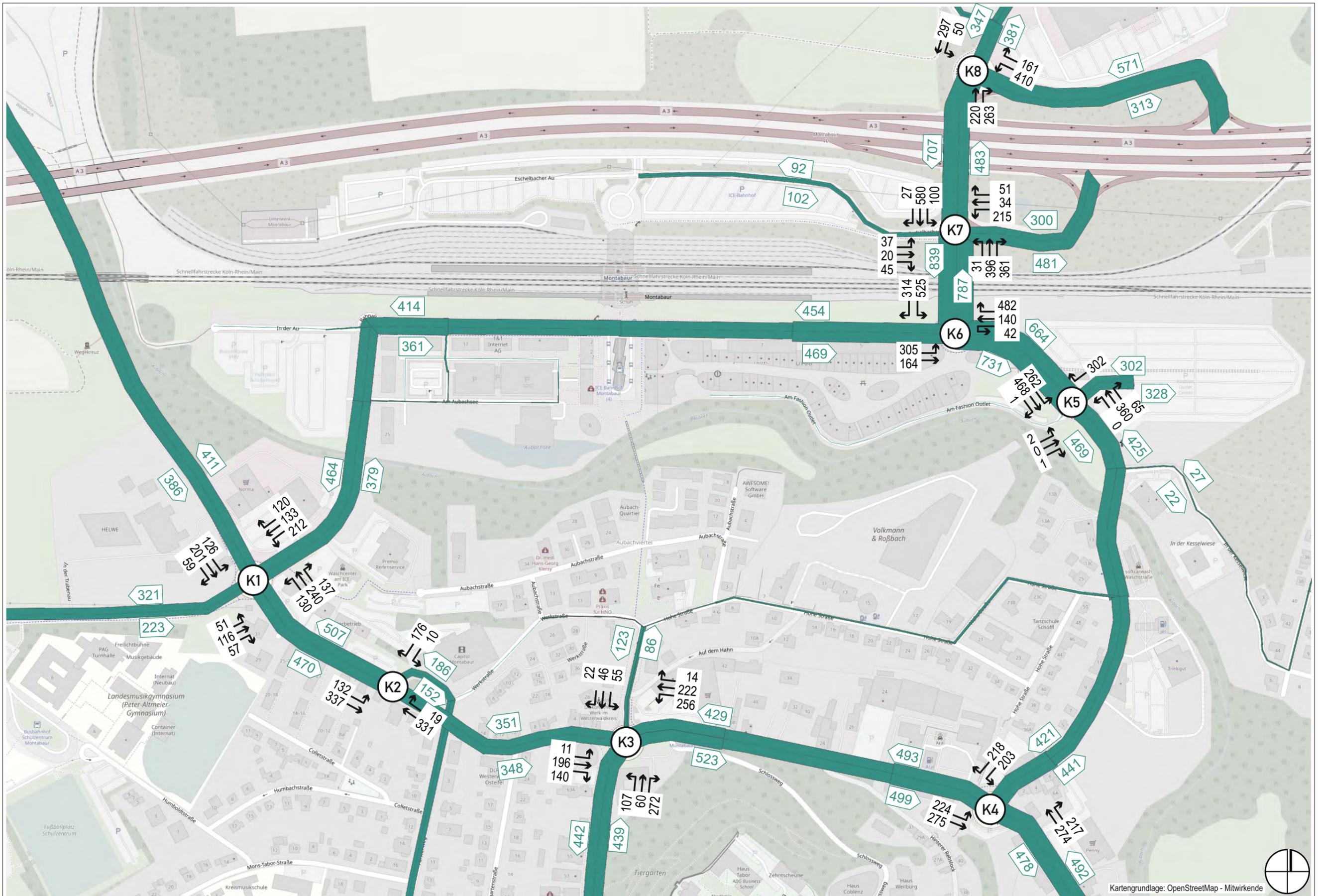


Kfz / h

Kfz-Verkehrsmengen Spitzenstunde  
Analyse  
Freitagmittag

Kartengrundlage: OpenStreetMap - Mitwirkende

Stand: 07.02.2022



Kartengrundlage: OpenStreetMap - Mitwirkende

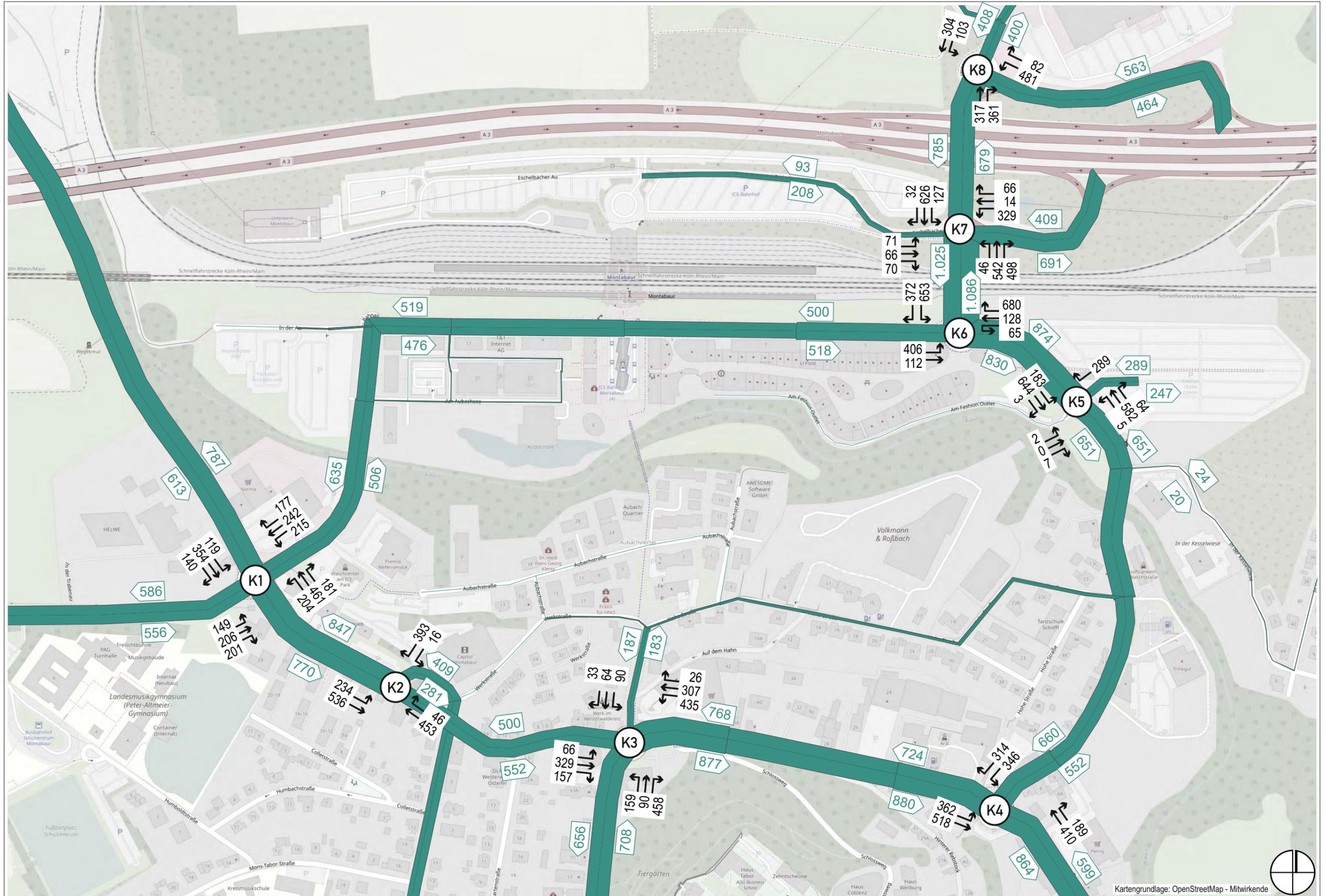


Stand: 07.02.2022

Kfz-Verkehrsmengen Spitzenstunde  
Analyse  
Samstagmittag

Kfz / h





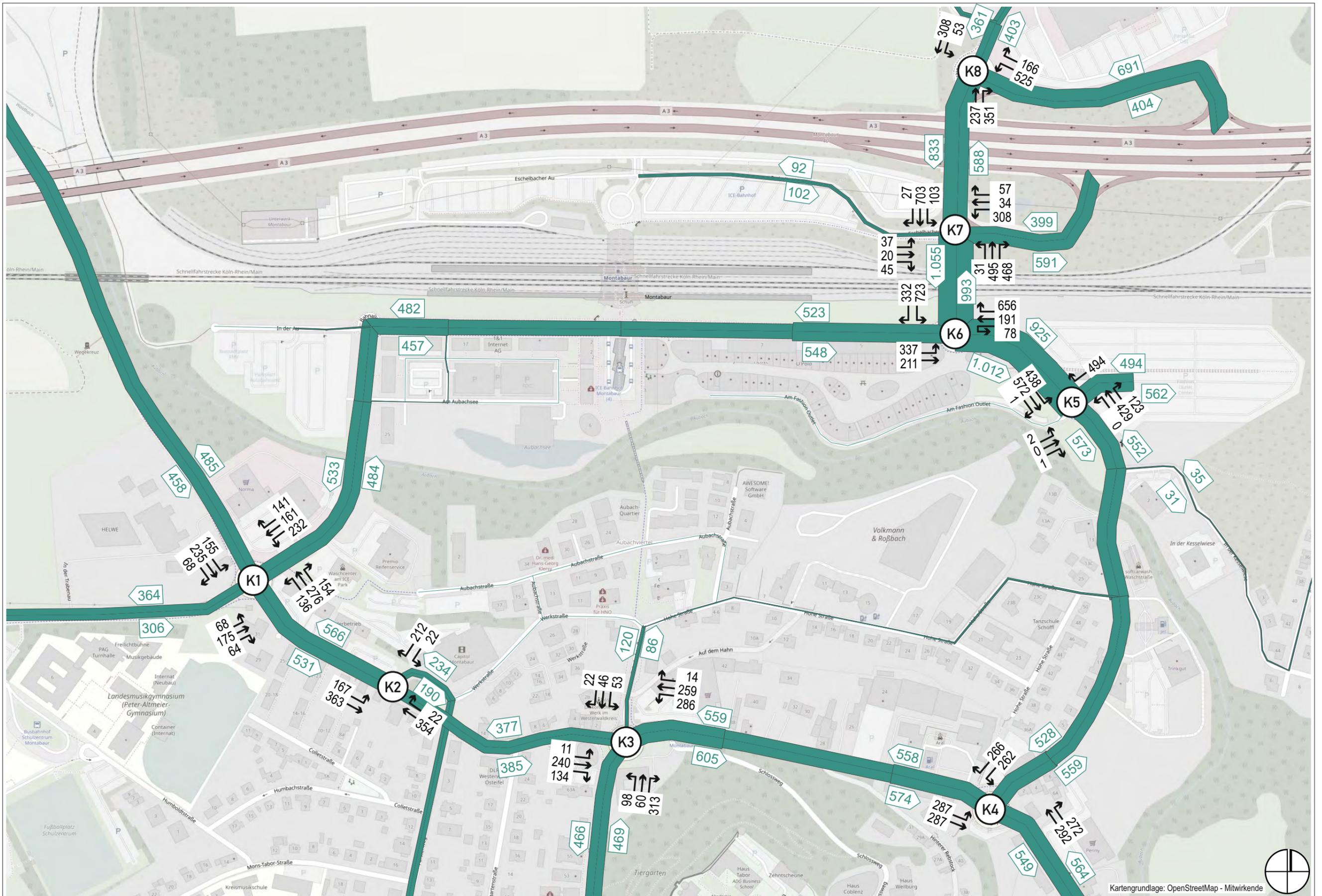
Kartengrundlage: OpenStreetMap - Mitwirkende

Stand: 07.02.2022

Kfz / h

Kfz-Verkehrsmengen Spitzenstunde  
Prognose-Planfall  
Donnerstagnachmittag





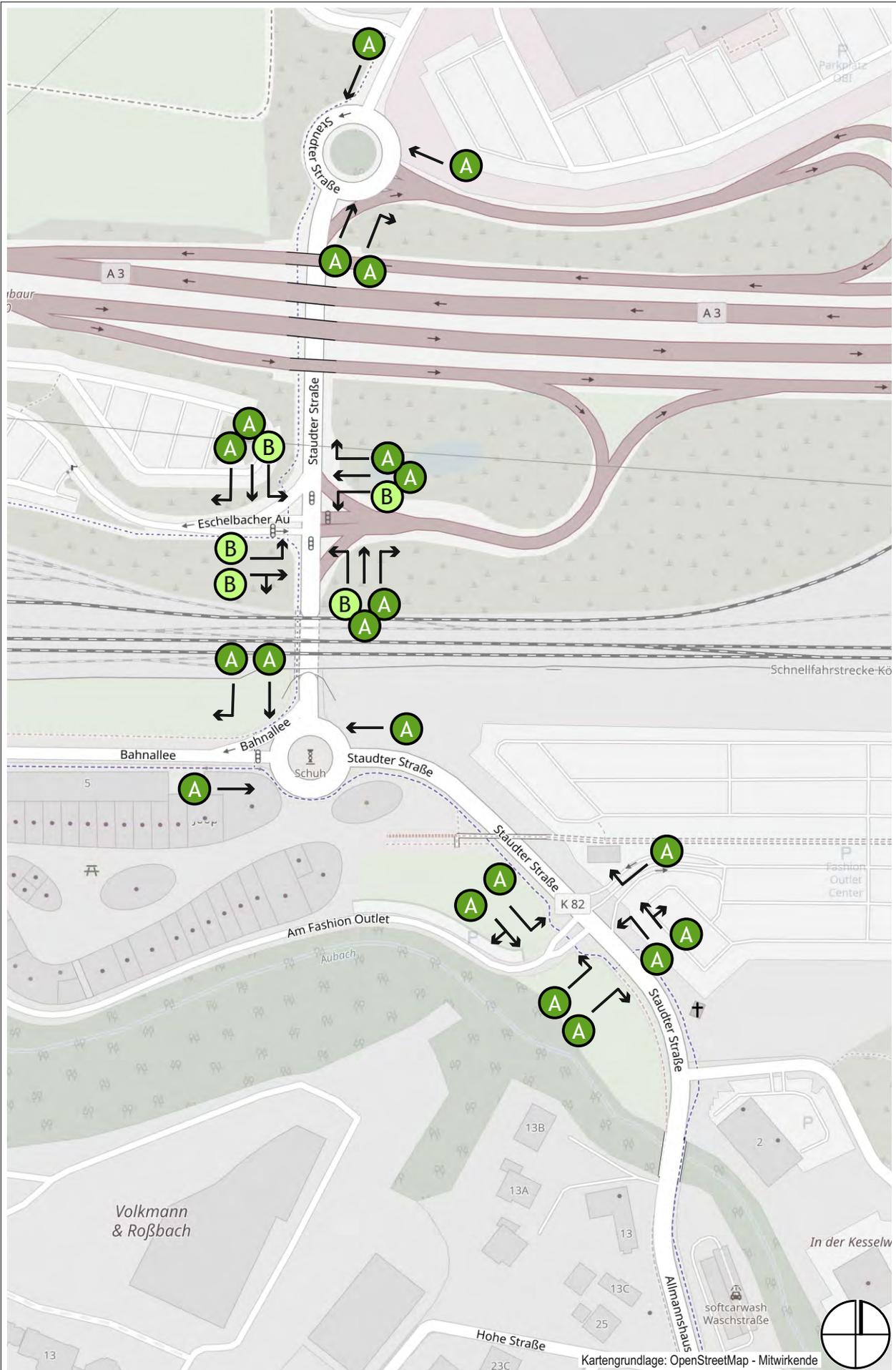
Kartgrundlage: OpenStreetMap - Mitwirkende



Stand: 07.02.2022

Kfz / h

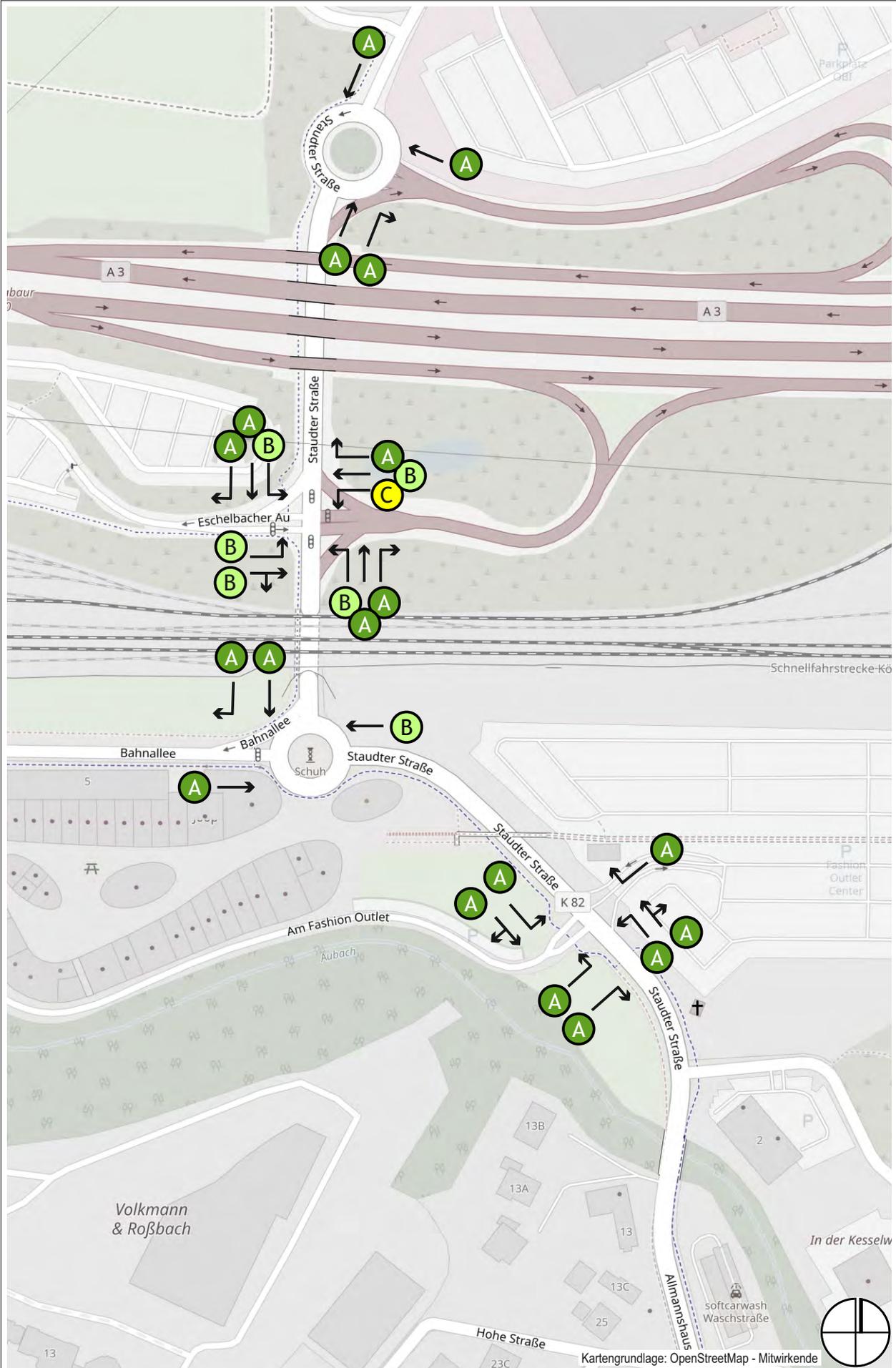
**Kfz-Verkehrsmengen Spitzenstunde**  
Prognose-Planfall  
Samstagmittag



Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:



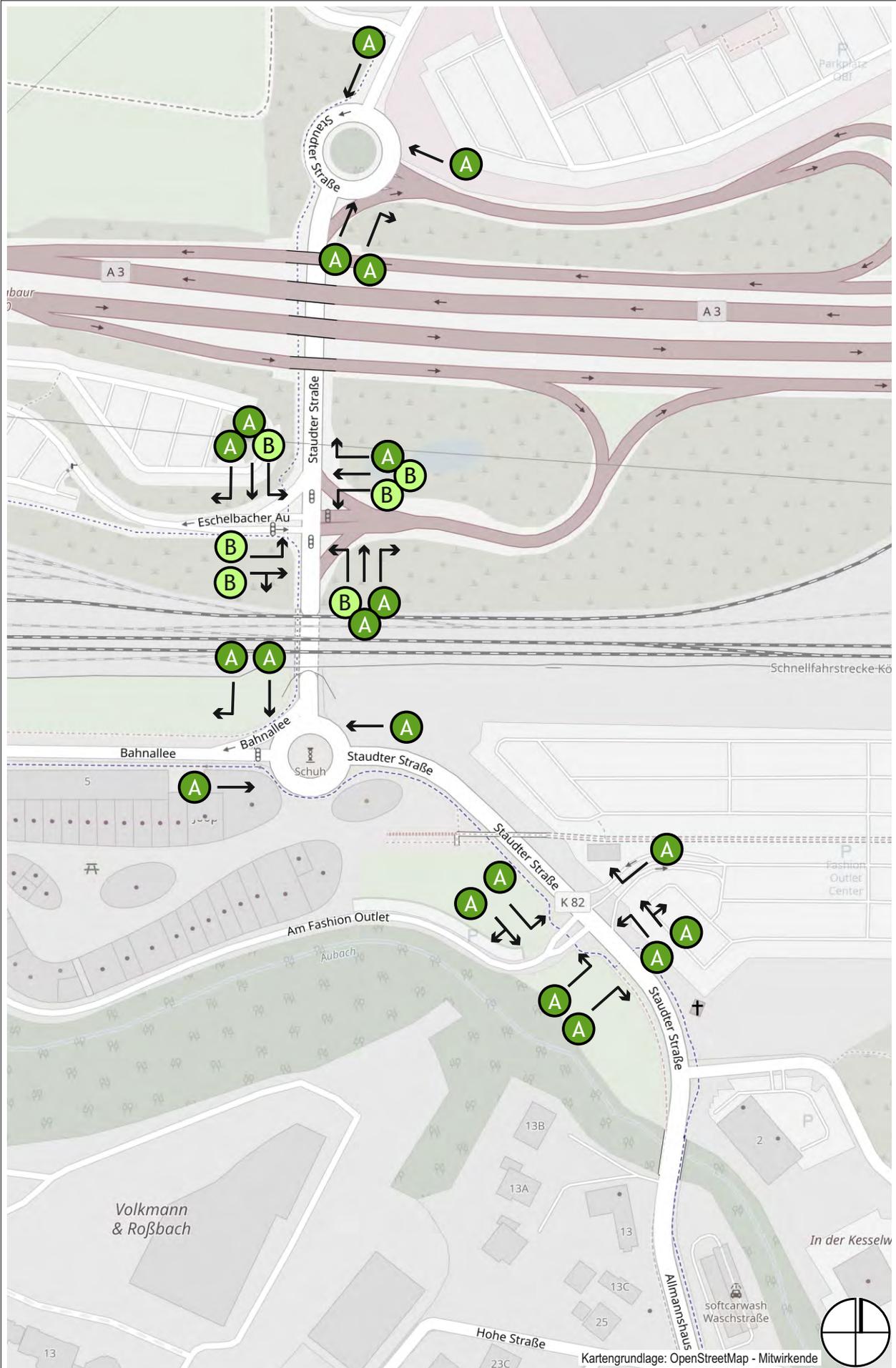
Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs  
Analyse  
Donnerstagvormittag



Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:



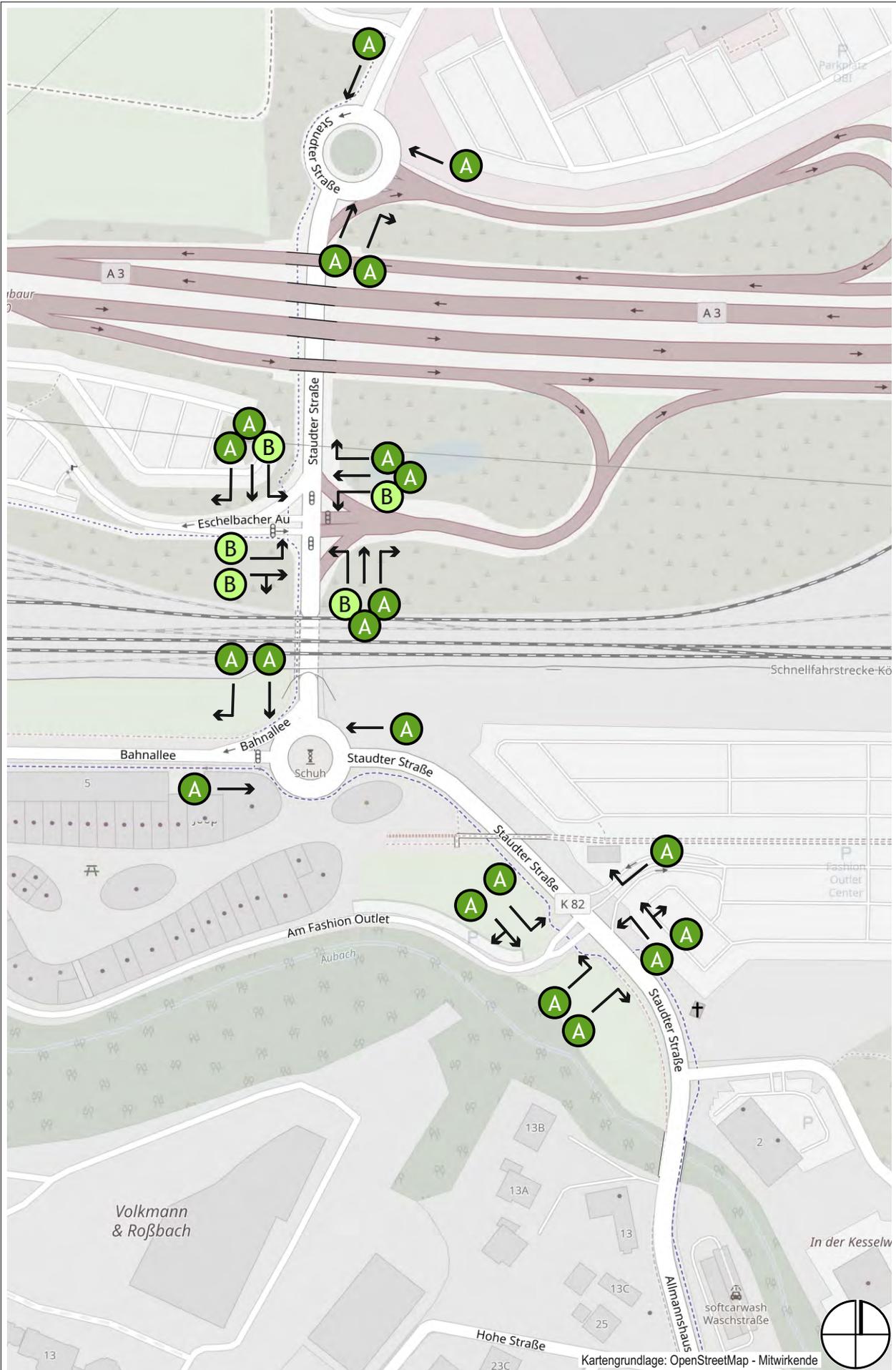
Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs  
Analyse  
Donnerstagnachmittag



Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:

- A
- B
- C
- D
- E
- F

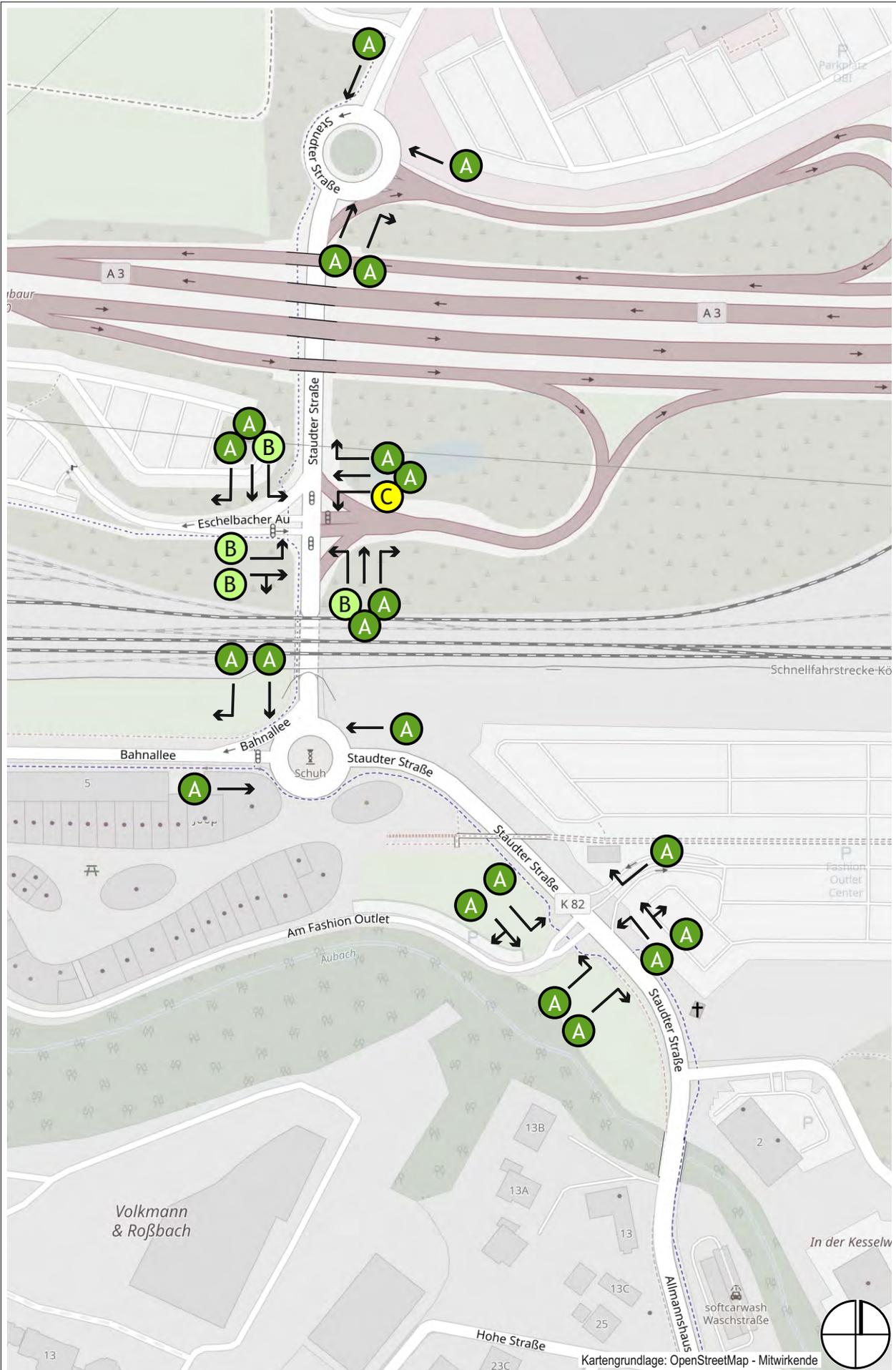
Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs  
Analyse  
Freitagmittag



Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:

- A
- B
- C
- D
- E
- F

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs  
Analyse  
Samstagmittag

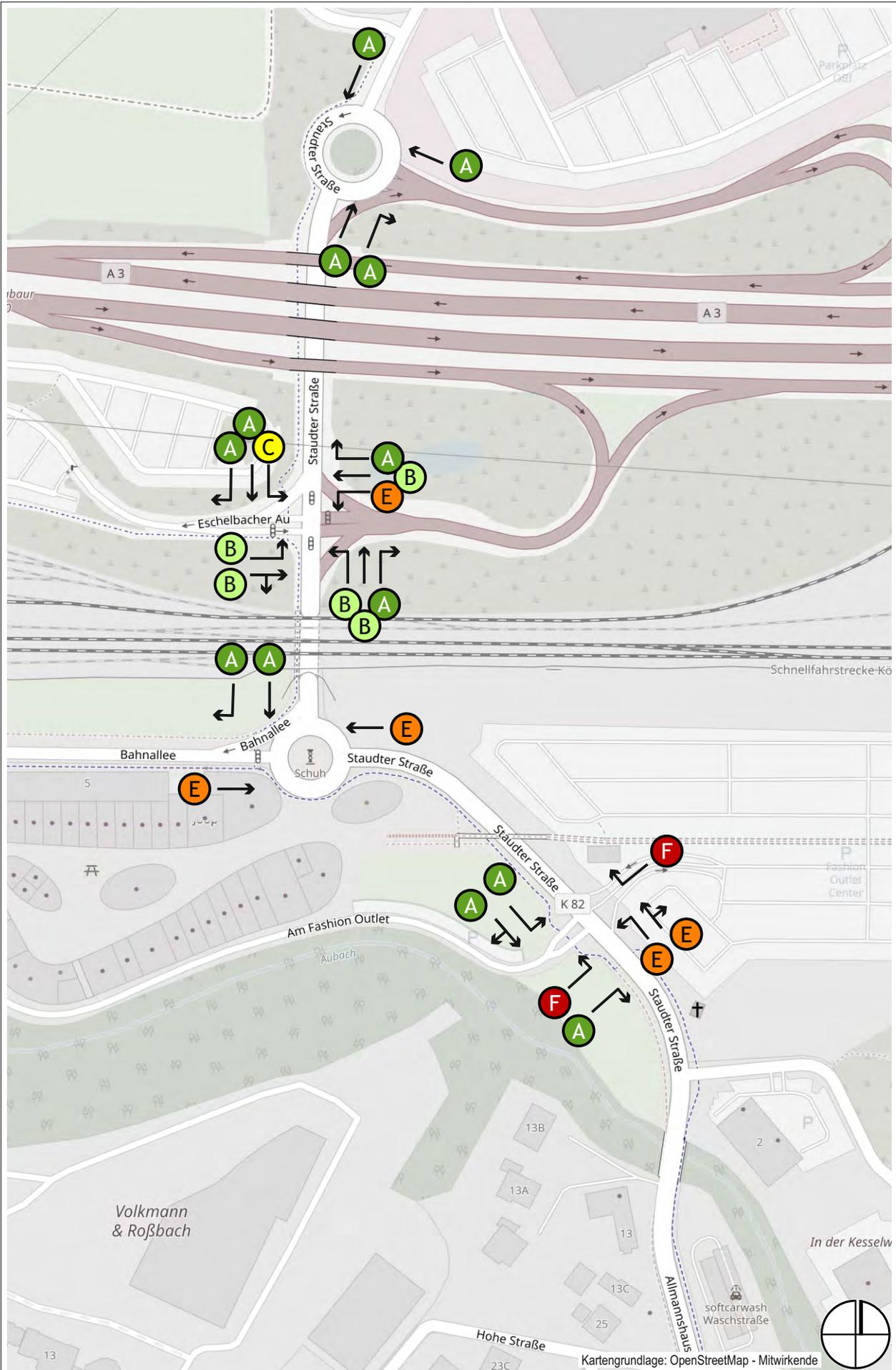


Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:

- 
- 
- 
- 
- 
- 

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Prognose  
Donnerstagvormittag

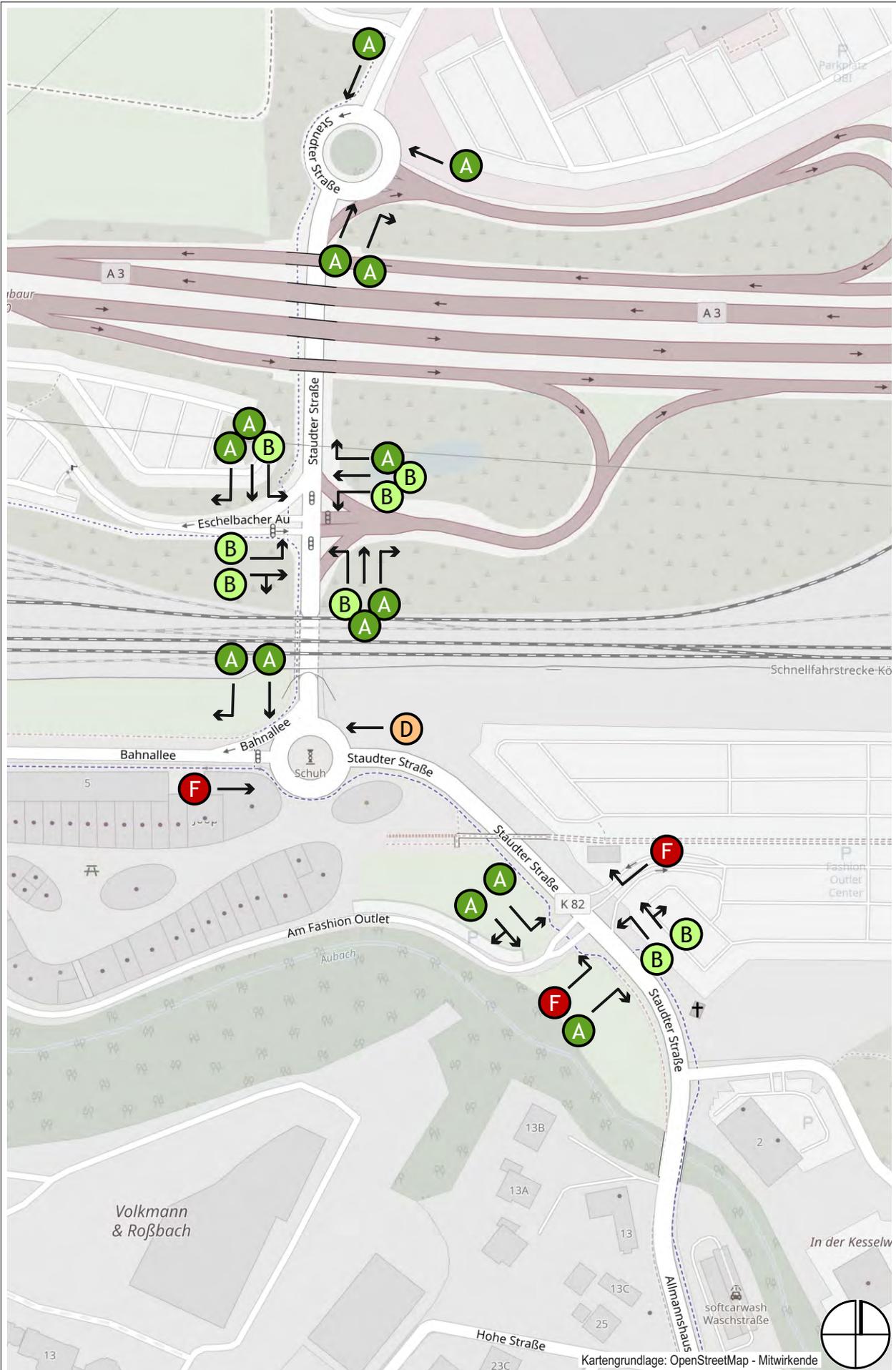


Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:

- A
- B
- C
- D
- E
- F

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Prognose  
Donnerstagnachmittag

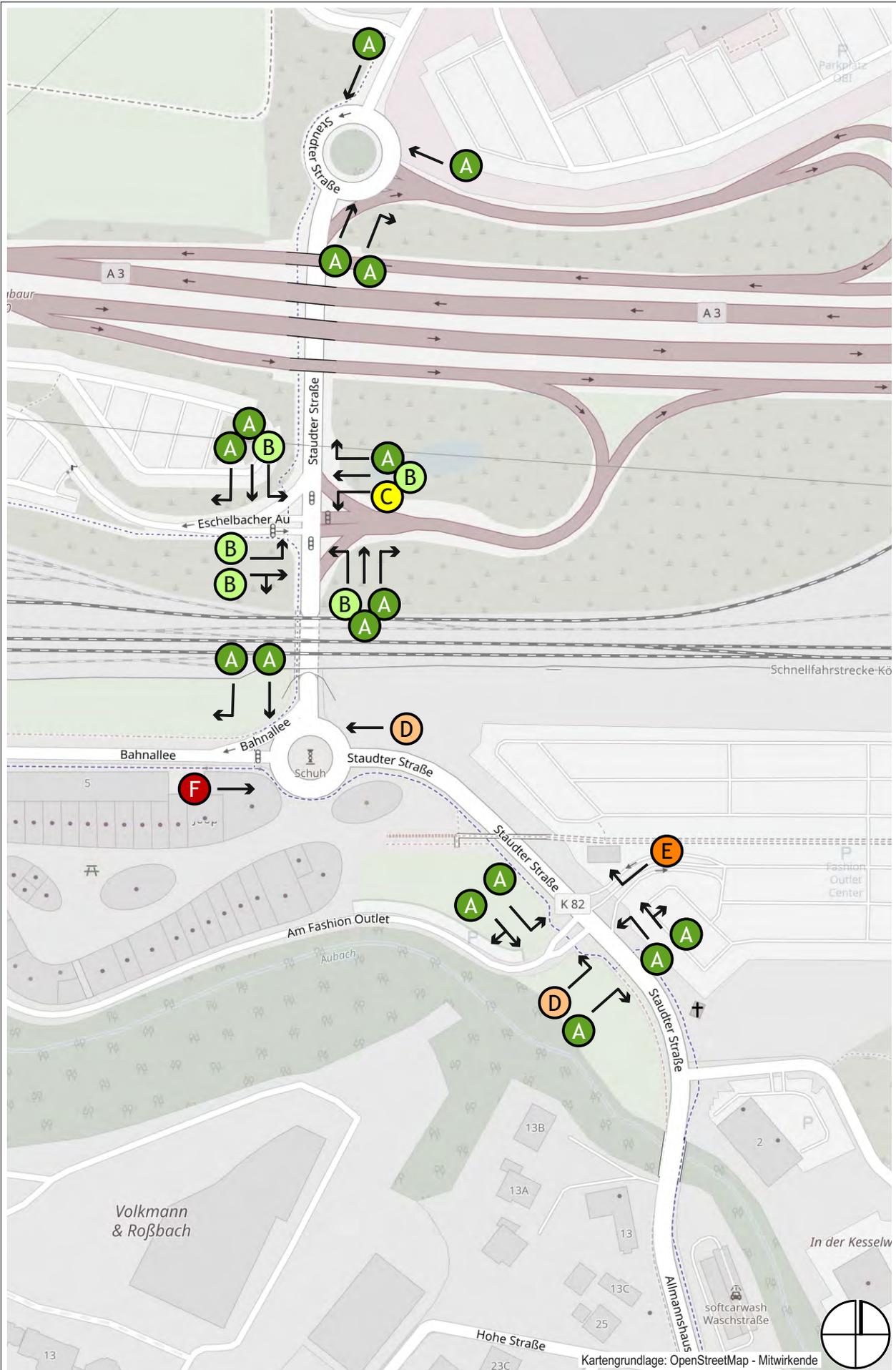


Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:



Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Prognose  
Freitagmittag

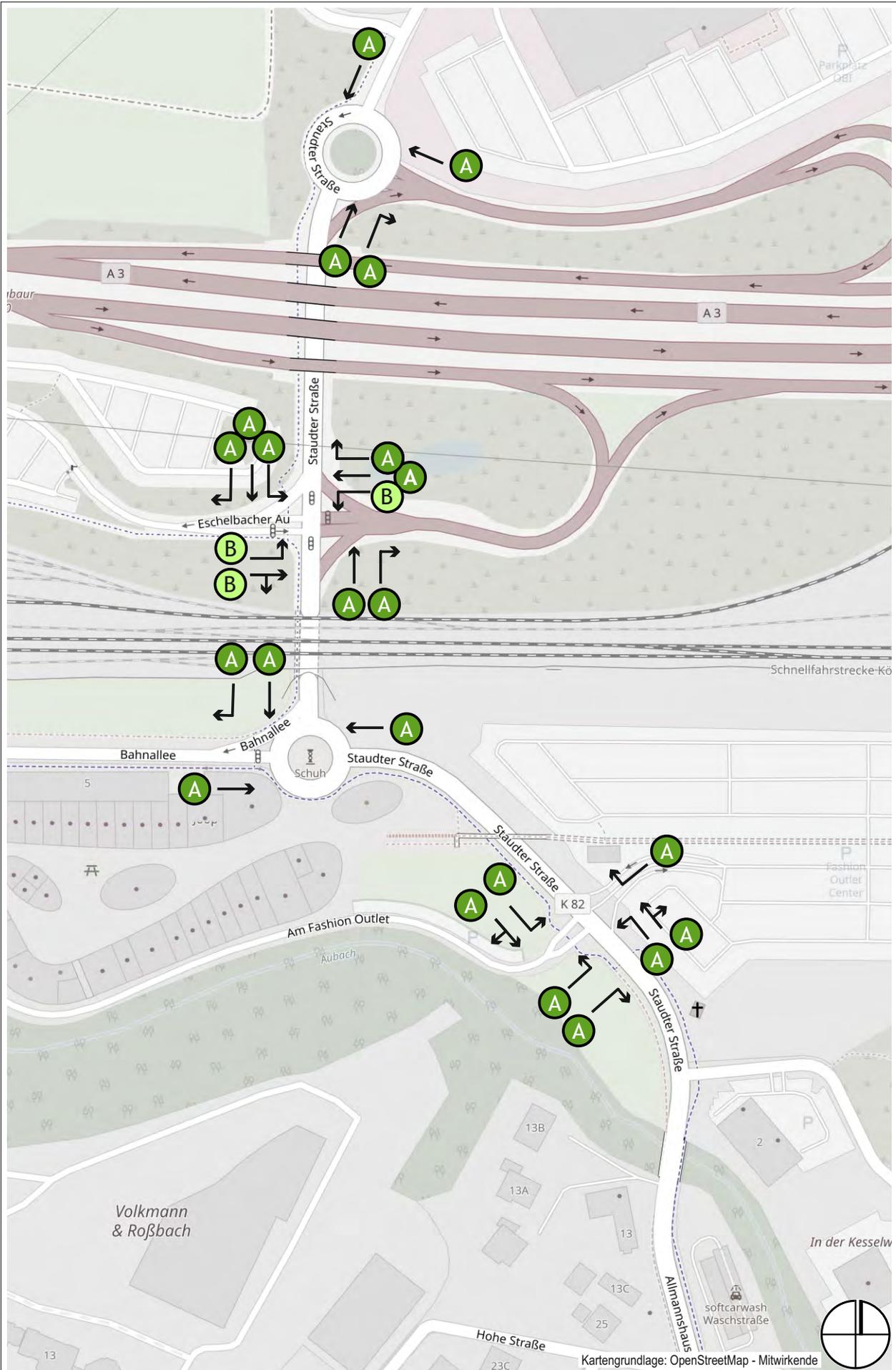


Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:



Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs  
Prognose  
Samstagmittag

Kartengrundlage: OpenStreetMap - Mitwirkende

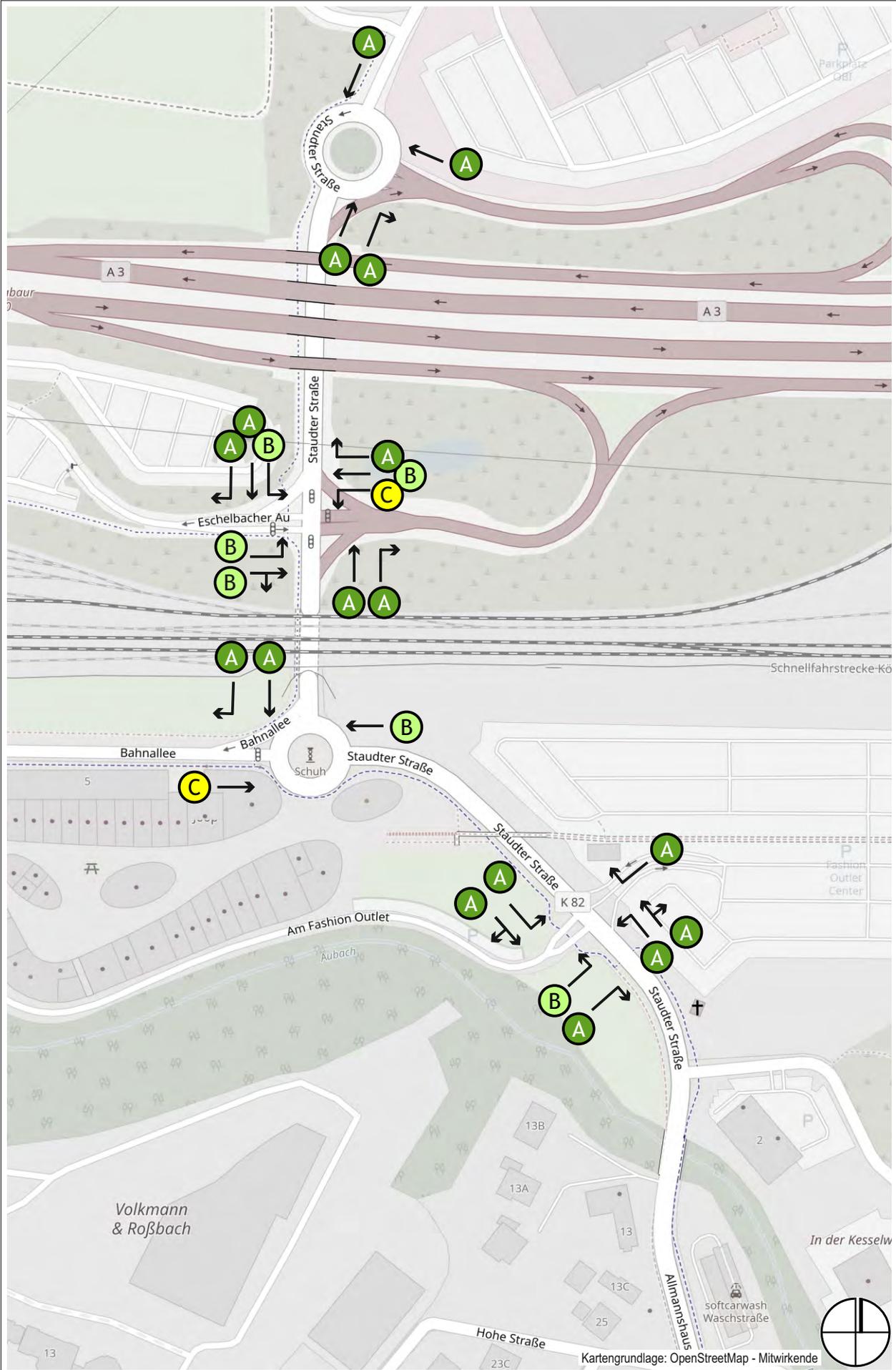


Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:



Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Planfall 1a  
Donnerstagvormittag

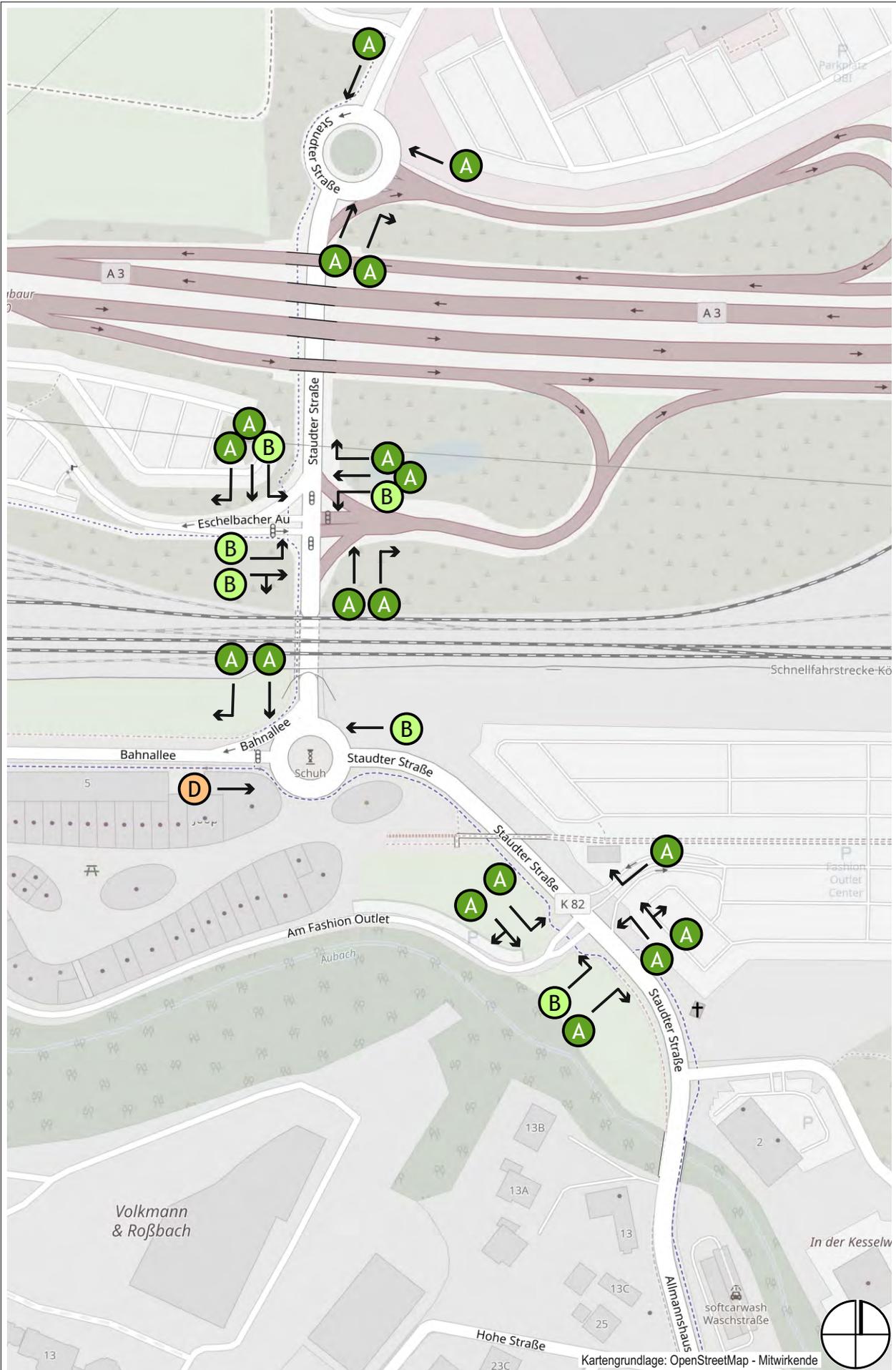


Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:

- A
- B
- C
- D
- E
- F

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Planfall 1a  
Donnerstagnachmittag



Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:



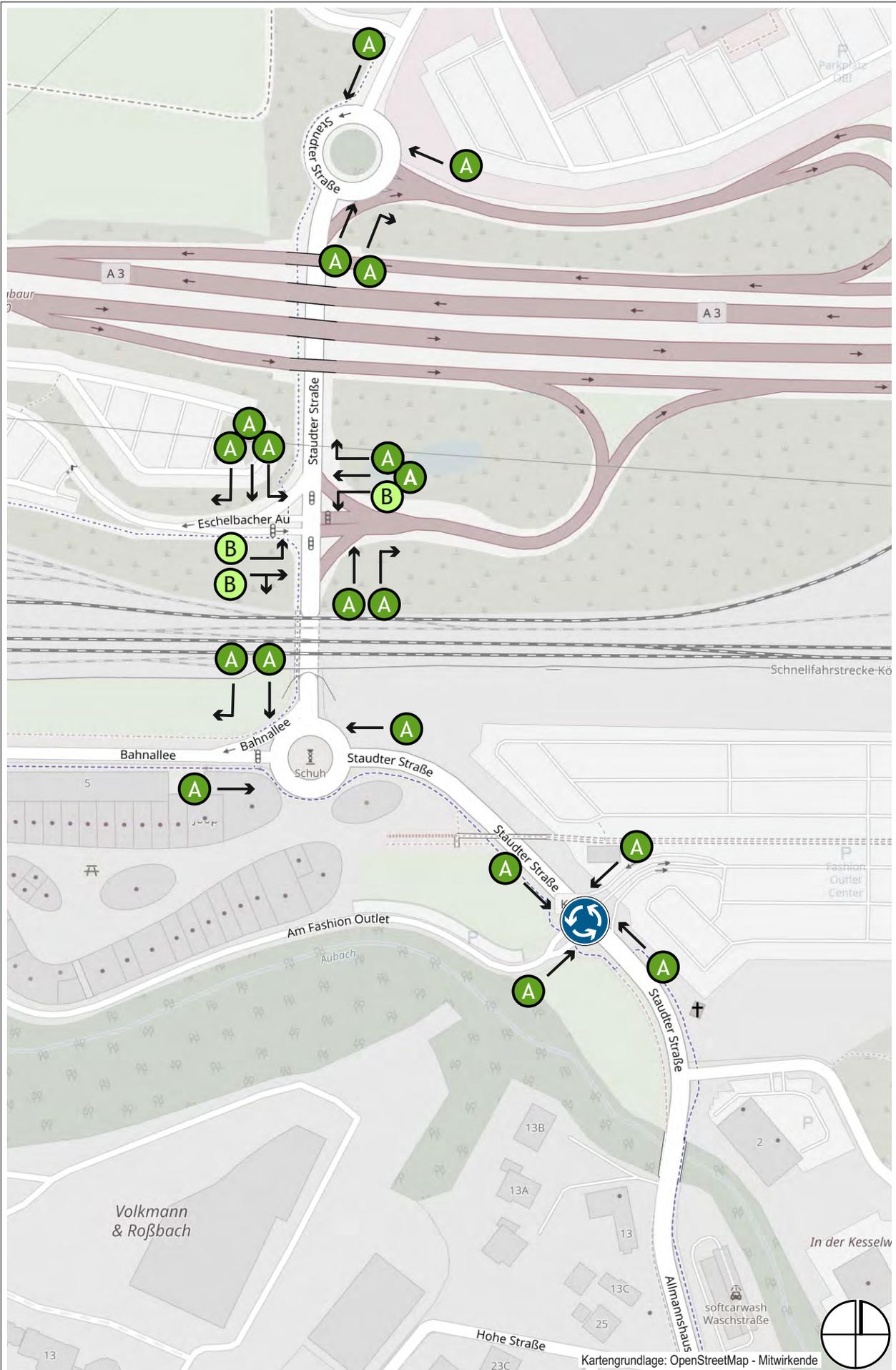
Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Planfall 1a  
Freitagmittag

Kartengrundlage: OpenStreetMap - Mitwirkende

Stand: 15.07.2022





Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:

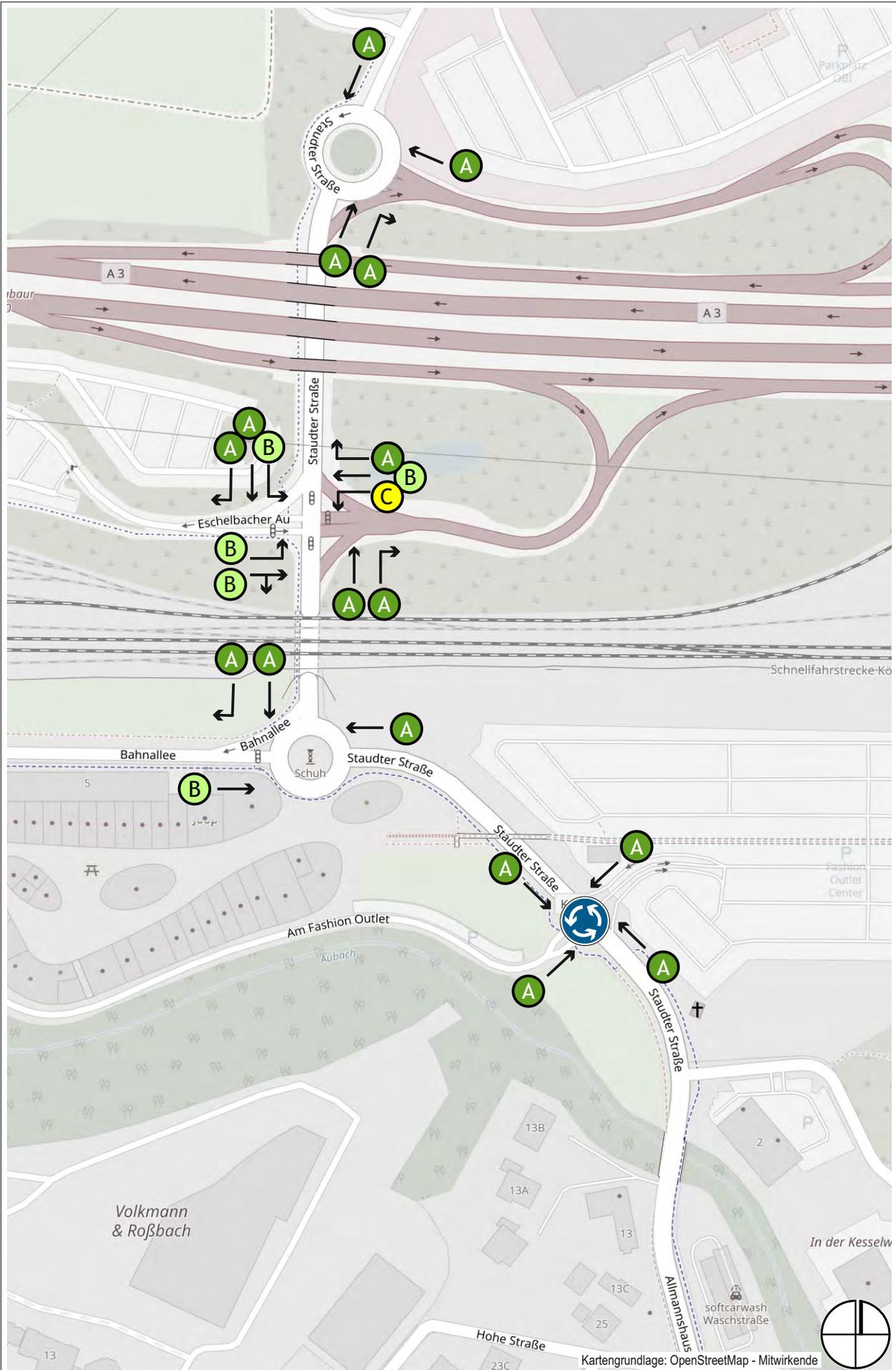


Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs  
Planfall 1b  
Donnerstagvormittag

Kartengrundlage: OpenStreetMap - Mitwirkende



Stand: 15.07.2022



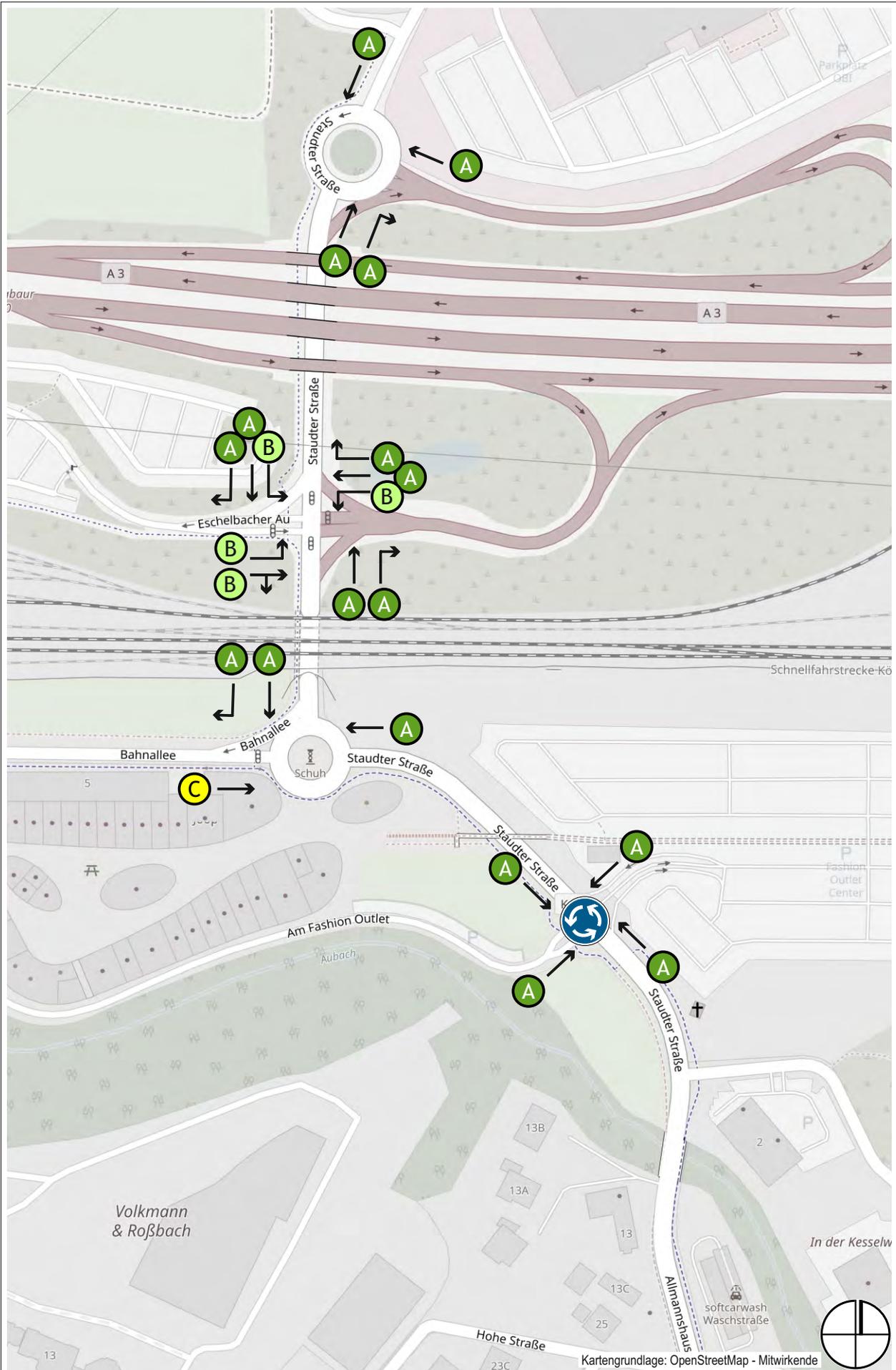
Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:



Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs  
Planfall 1b  
Donnerstagnachmittag

Kartengrundlage: OpenStreetMap - Mitwirkende

Stand: 15.07.2022

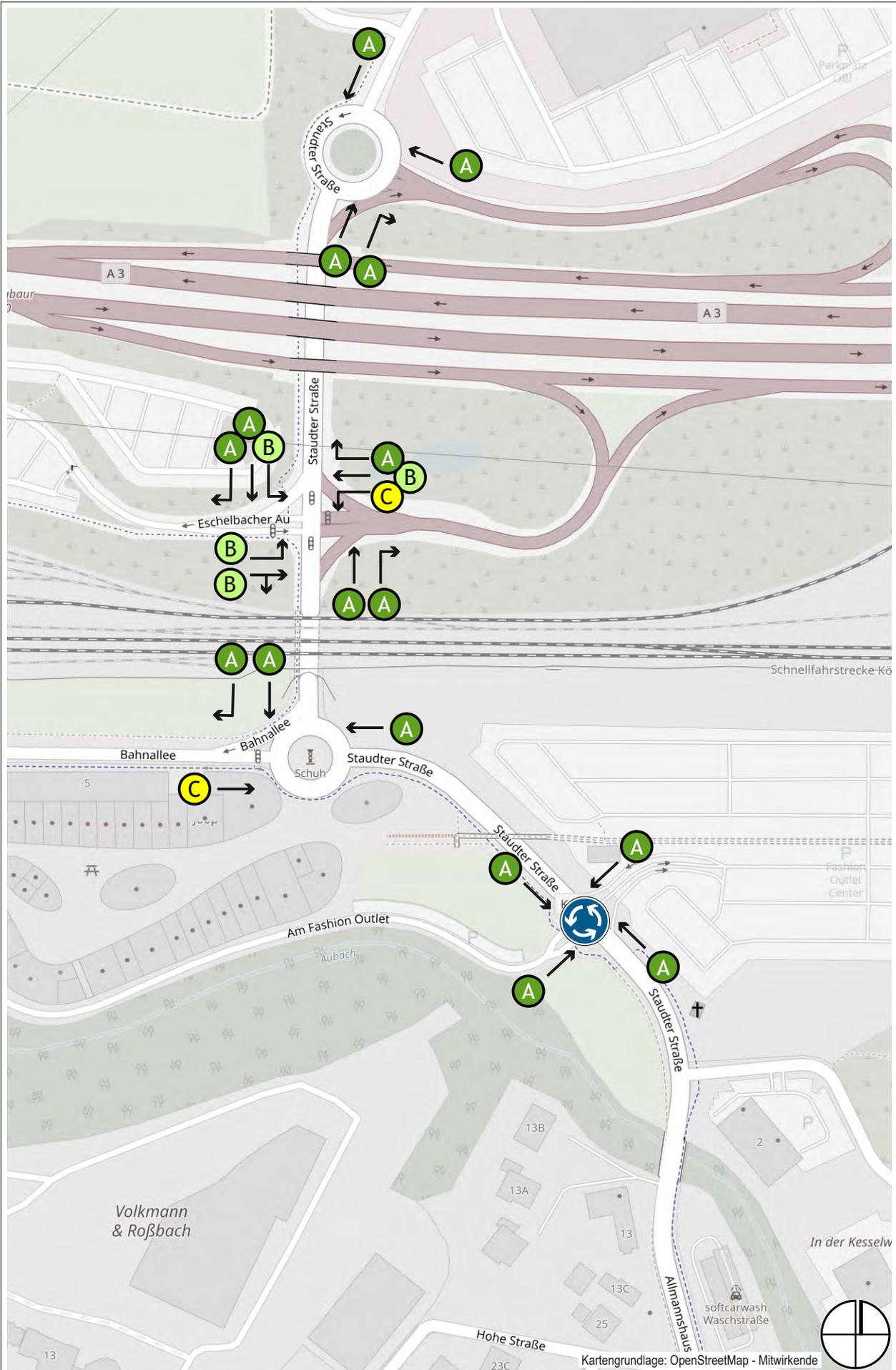


Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:



Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Planfall 1b  
Freitagmittag



Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs:



Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs  
Planfall 1b  
Samstagmittag

Kartengrundlage: OpenStreetMap - Mitwirkende

Stand: 15.07.2022

**Anlagen**

### Qualitätsstufen für den Verkehrsablauf für Knotenpunkte ohne LSA

QSV	Beschreibung
<b>A</b>	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering. (für Kfz $\leq 10$ s mittlere Wartezeit).
<b>B</b>	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering. (für Kfz $\leq 20$ s mittlere Wartezeit).
<b>C</b>	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zu Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine Starke Beeinträchtigung darstellt. (für Kfz $\leq 30$ s mittlere Wartezeit).
<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 ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil. (für Kfz $\leq 45$ s mittlere Wartezeit).
<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 Verkehrs zusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht. (für Kfz $\geq 45$ s mittlere Wartezeit).
<b>F</b>	Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeit einheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärke im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

### Qualitätsstufen für den Verkehrsablauf für Knotenpunkte mit LSA

QSV	Beschreibung
<b>A</b>	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knoten punkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz (für Kfz $\leq 20$ s mittlere Wartezeit).
<b>B</b>	Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrs teilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind kurz (für Kfz $\leq 35$ s mittlere Wartezeit).
<b>C</b>	Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrs teilnehmer können in der folgenden Freigabezeit weiter fahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind spürbar (für Kfz $\leq 50$ s mittlere Wartezeit). Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
<b>D</b>	Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Warte zeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind be trächtlich (für Kfz $\leq 70$ s mittlere Wartezeit). Der Verkehrs zustand ist noch stabil.
<b>E</b>	Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zu einander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang (für Kfz $\leq 100$ s mittlere Wartezeit). Die Kapazität wird erreicht.
<b>F</b>	Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang (für Kfz $> 100$ s mittlere War tezeit). Die Anlage ist überlastet.