



## **Erweitertes Verkehrsgutachten rund um die „Alte Leipziger“**

Teilbericht: Erschließungskonzept Gefahrenabwehrzentrum

**Oberursel (Taunus)**

# Erweitertes Verkehrsgutachten rund um die „Alte Leipziger“

31. Oktober 2019

## Auftraggeber

Stadtverwaltung Oberursel (Taunus)  
Der Magistrat  
Stadtentwicklung  
vertreten durch:  
Dr. Uli Molter  
Rathausplatz 1  
61440 Oberursel (Taunus)  
Telefon: 06171 / 502-0  
Telefax: 06171 / 502-7319  
info@oberursel.de  
www.oberursel.de

## Auftragnehmer

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

Bearbeitung durch:  
Dipl.-Geogr. Moritz Albrecht  
M.Eng Lars Garber  
Dipl.-Ing. Thomas Pickel  
Dipl.-Ing. Martin Zahn

## 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.

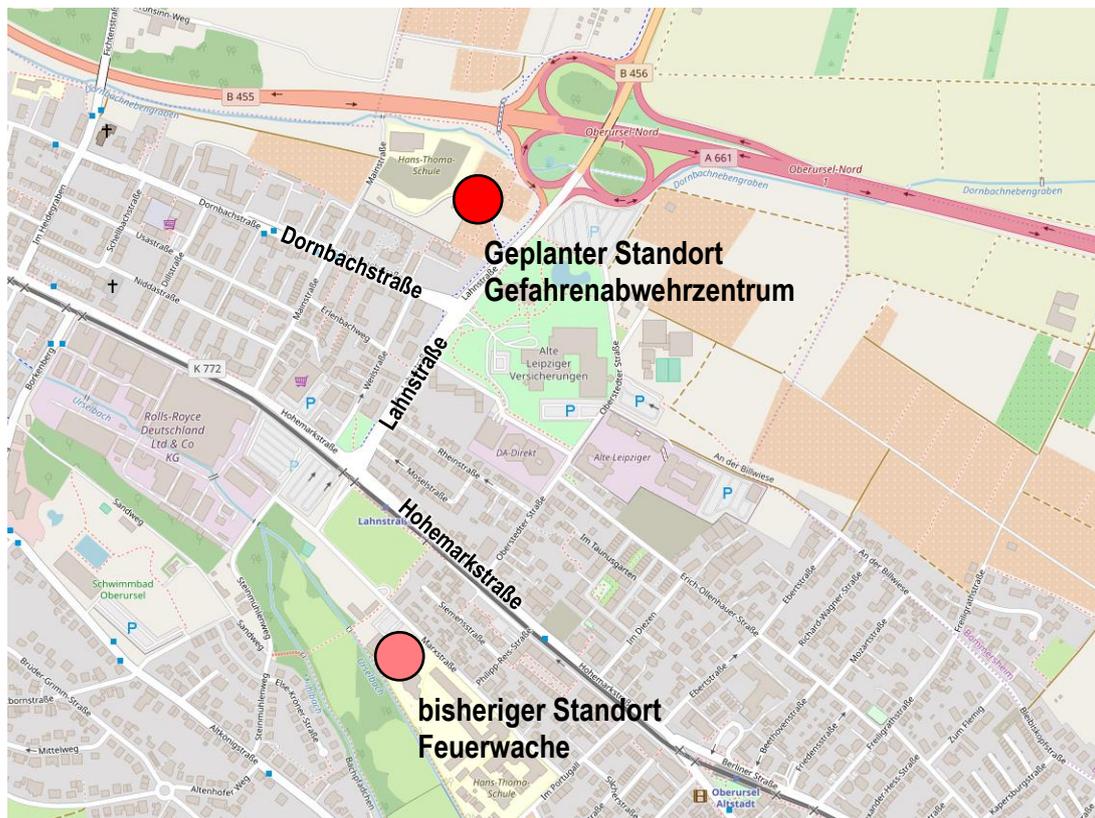
## Inhalt

<b>1</b>	<b>Erschließungskonzept Gefahrenabwehrzentrum</b>	<b>1</b>
1.1	Entwurfstechnische Machbarkeit	2
1.2	Ausrücken der Feuerwehr	4
1.2.1	Funktionsweise der Feuerwehrsignalisierung	4
1.2.2	Verkehrliche Eckdaten Feuerwehr Oberursel	5
1.2.3	Verkehrserhebung und Definition einer „Spitzenminute“	6
1.2.4	Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen im Alarmfall	8
	<b>Verzeichnisse</b>	<b>14</b>

## 1 Erschließungskonzept Gefahrenabwehrzentrum

Die freiwillige Feuerwehr in Oberursel plant die Verlegung der Feuerwache von der Marxstraße in den Nordwesten auf das Gelände der heutigen Kleingärten an der Lahnstraße (vgl. **Abbildung 1**).<sup>1</sup> Auf der Grundlage der bestehenden Planungsüberlegungen und unter Berücksichtigung der verschiedenen Verkehre (Einsatzfahrzeuge, eilige Anfahrtswege der Einsatzkräfte, „normaler Verkehr“) wurde im vorliegenden Verkehrsgutachten ein Konzept für die verkehrliche Erschließung des neuen Standorts des Gefahrenabwehrzentrums (in der Folge: GAZ) entwickelt.

Zu berücksichtigen sind unter anderem „eilige“ Anfahrtswege für die Rettungskräfte mit Privatfahrzeugen zum Gefahrenabwehrzentrum sowie ausrückende Feuerwehrfahrzeuge mit entsprechenden Berechtigungen („Blaulicht“). Gleiches gilt für zurückkehrende Feuerwehrfahrzeuge sowie abfahrende Privatfahrzeuge.



**Abbildung 1: Lage der Feuerwehrstandorte im Stadtgebiet**  
(Kartengrundlage: OpenStreetMap)

<sup>1</sup> Die konkrete Lage und Ausgestaltung der Gebäude sowie die innere Erschließung des GAZ wird von kplan AG erarbeitet.

Die verkehrlichen Untersuchungen umfassen zwei wesentliche Schwerpunkte:

- Prüfung der entwurfstechnischen Machbarkeit der erforderlichen Verkehrsflächen der Aus- und Zufahrten des GAZ (vgl. **Kapitel 1.1**)
- Verkehrstechnische Prüfung der Anbindung des Grundstücks an das Straßennetz und Ablauf des Ausrückens bei einem Einsatz (vgl. **Kapitel 1.2**)

## 1.1 Entwurfstechnische Machbarkeit

**Plan 1** zeigt die Vorplanung zur Erschließung des geplanten Gefahrenabwehrzentrums. Eine Übersicht des Erschließungskonzeptes und der in der Folge ausführlicher beschriebenen Maßnahmen ist in **Plan 2** dargestellt.

### Alarmausfahrt

Die Alarmausfahrt erfolgt gebündelt direkt an die Lahnstraße über eine Bedarfssignalisierung, die mit der Signalisierung am Knotenpunkt Lahnstraße / Dornbachstraße / Zufahrt AL zu koppeln ist. Diese direkte Anbindung der Feuerwehrausfahrt an das übergeordnete Straßennetz (Bundesstraße, Lahnstraße) führt zu einer deutlichen Verbesserung bei der Erreichbarkeit des Einsatzortes im Alarmfall.

Die Alarmausfahrt ist ausschließlich von Einsatzfahrzeugen zu nutzen. Sämtliche andere Fahrten (z.B. anrückende Einsatzkräfte) werden über andere Verkehrswege abgewickelt (siehe unten). Dadurch wird Sorge getragen, dass nur in möglichst geringem Umfang in den fließenden Verkehr auf der Lahnstraße eingegriffen wird.

Mithilfe der Bedarfssignalisierung ist ein Ausfahren sowohl nach Norden als auch nach Süden unproblematisch. Auch bei der Rückkehr der Einsatzfahrzeuge wird die Bedarfssignalisierung aktiviert, sodass die Fahrzeugströme aus Norden kurz angehalten werden. Eine zusätzliche etwa 30 m lange Aufstelltasche ist ohne bauliche Maßnahmen durch Ummarkierungen herstellbar.

Die 8-Meter-breite Alarmausfahrt wird am südlichen Rand des Alarmhofes hergestellt. Das weitest mögliche Abrücken von der Anschlussstelle „Oberursel Nord“ dient dazu, Beeinträchtigungen der Lahnstraße im Bereich der Rampen der B455 / A661 gering zu halten. Darüber hinaus bietet dies der Feuerwehr ein kurvenfreies Ausfahren aus der Fahrzeughalle. Aufgrund der guten Sichtverhältnisse auf dem Vorfeld der Alarmausfahrt kann das Ausrücken von Feuerwehr und Rettungsdienst im Bereich des Geh- und Radwegs gut wahrgenommen werden. Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit insbesondere für den aus Richtung Oberstedten kommenden Radverkehr kann eine ergän-

zende Bedarfssignalisierung vorgesehen werden. Dies kann in unterschiedlicher Form, z. B. mit Warnlichtern oder mit einer Rotlichtsignalisierung des Geh- und Radwegs im Alarmfall umgesetzt werden. Aus heutiger Sicht kann davon ausgegangen werden, dass die Einrichtungen der Bedarfssignalisierung für den Kfz-Verkehr um die Signalgeber für den Fuß- und Radverkehr ergänzt werden können. Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind entsprechende Vorkehrungen für eine eventuelle Nachrüstung zu treffen.

### Erschließungsstraße (Rückfallebene Alarmausfahrt)

Für den Fall, dass die Alarmausfahrt in einem Einsatzfall nicht genutzt werden kann, wird eine alternative Ausfahrt für ausrückende Einsatzfahrzeuge hergestellt. Diese Ersatzausfahrt erfolgt über eine zusätzliche Erschließungsstraße auf dem Gelände der Alten Leipziger. Es wird empfohlen, diese in einer Breite von 5,00 m herzustellen, um einen Begegnungsfall Pkw / Lkw zu ermöglichen.

Vorrangig dient diese Erschließungsstraße jedoch als Zufahrt für anrückende Einsatzkräfte (Pkw) im Alarmfall. Um die Beeinträchtigungen durch die Feuerwehr auf den Verkehrsablauf der Bundesstraße (und der nördlich gelegenen BAB A661) gering zu halten, erfolgt das Anrücken der Einsatzkräfte vorrangig über das untergeordnete, innerörtliche Straßennetz.

Die Stellplätze für anrückende Einsatzkräfte befinden sich in unmittelbarer Nähe dieser Zufahrt im südöstlichen Bereich des GAZ.

### Zusätzliche Ein-/Ausfahrt an Lahnstraße

Um den Einsatzkräften nach einem Einsatz eine zügige Rückkehr von den Alarm-Stellplätzen in den Straßenverkehr zu ermöglichen, wird im südöstlichen Bereich des GAZ eine zusätzliche Anbindung an die Lahnstraße hergestellt. Über eine Beschilderung 209-20 StVO („vorgeschriebene Fahrtrichtung – rechts“) wird geregelt, dass ein Ausfahren nur nach Süden möglich ist. Um dies auch baulich zu verhindern, soll hierfür die bestehende Mitteltrennung auf der Lahnstraße nach Norden erweitert werden.

### Anpassungen in Dornbachstraße

Im Alarmfall rücken Einsatzkräfte aus Norden (Lahnstraße), Süden (Lahnstraße und Westen (Dornbachstraße) an. Ggf. kann auch die Weilstraße für die Anfahrt mit dem Pkw genutzt werden.

Für aus der Lahnstraße anrückende Einsatzkräfte ist die Zufahrt über die Erschließungsstraße unproblematisch. Für Einsatzkräfte aus Westen könnte jedoch bei heutiger Knotenpunktgeometrie ein Rückstau in der Dornbachstraße eine Zufahrt verzögern. Durch einen baulichen Eingriff in die heutige Mittel-

trennung in der westlichen Knotenpunktzufahrt kann hierfür ein Sonderfahrstreifen für anrückende Einsatzkräfte angelegt werden. Eine Zufahrt aus Westen bzw. aus der Weilstraße kann somit bei einem Rückstau von maximal 6 Pkw ermöglicht werden. Dies ginge jedoch zulasten der Gestaltung des geplanten Minikreisverkehrs – die nördliche Zufahrt müsste tangential verlaufen. Darüber hinaus müsste die bestehende Ausleitung für den Radverkehr entfallen. In diesem Fall wird vorgeschlagen, Radfahrende in die nördlich verlaufende parallele Erschließungsstraße ausleiten zu lassen.

## 1.2 Ausrücken der Feuerwehr

### 1.2.1 Funktionsweise der Feuerwehrsignalisierung

Zur Einhaltung der Einsatzfristen haben Fahrzeuge der Feuerwehr gegenüber anderen Verkehrsteilnehmern Sonderrechte. Zusätzlich zur Verwendung von Blaulicht und Einsatzhorn kann eine Priorisierung mittels Signalanlagen vorgenommen werden. Dies ist insbesondere im unmittelbaren Umfeld der Feuerwache sinnvoll:

- Zur Gewährleistung einer zügigen Ausfahrt aus der Feuerwache wird die Grundstückszufahrt einer Feuerwache in der Regel mit einer Bedarfssignalisierung ausgestattet. In diesem Fall wird der Kfz-Verkehr im Ausfahrbereich durch Rotlicht angehalten.
- An signalisierten Knotenpunkten kann die von der Feuerwehr genutzte Zufahrt durch spezielle Feuerwehrprogramme priorisiert werden.

Auf Grund der hohen Kfz-Verkehrsmengen auf der Lahnstraße und der Grünzeitverteilung am signalisierten Knotenpunkt Lahnstraße / Dornbachstraße / Zufahrt Alte Leipziger müssten die Einsatzfahrzeuge im Alarmfall ihre Sonderrechte regelmäßig gegenüber wartenden Fahrzeugen auf der Lahnstraße durchsetzen, d. h. den Weg durch den Rückstau an besagtem Knotenpunkt freiräumen. Hierdurch würde voraussichtlich bei vielen Einsätzen Einsatzzeit verloren gehen. Es wird daher empfohlen, die Rückstaubereiche auf der Lahnstraße über eine Beeinflussung der Signalanlagen im Umfeld der Feuerwache zu räumen.

Eine Bedarfssignalisierung für die Feuerwehr überlagert die normale Knotenpunktsteuerung mit höherer Priorität. Wird von der Feuerwache ein Alarm ausgelöst (z.B. durch einen „Buzzer“ an der Fahrzeughalle), erfolgt eine Anforderung an die Steuerung am Knotenpunkt.<sup>2</sup> Zum frühestmöglichen Zeitpunkt wird dann die laufende Phase unterbrochen und auf das „Feuerwehrprogramm“ gewechselt. Die Signalanlagen werden dann so geschaltet, dass die

---

<sup>2</sup> Das heutige Steuergerät ist dem Vernehmen nach hierfür nicht geeignet und muss voraussichtlich ausgetauscht werden.

Lahnstraße in Fahrtrichtung Süden geräumt wird und die Einsatzfahrzeuge ausfahren können.

Zusätzlich wird im direkten Vorfeld der Alarmausfahrt eine ergänzende Ausfahrtsignalisierung aktiviert. Hierfür wird eine Bedarfssignalisierung mit zweifeldigen Signalgebern (mit ROT und GELB) empfohlen. Nach Ausfahrt des (letzten) Einsatzfahrzeugs wird die normale verkehrsabhängige Schaltung wieder in Betrieb genommen.

Die Lage der Fahrzeughalle an der Lahnstraße ermöglicht ein Ausfahren der Feuerwehr in zwei Richtungen. Über die Ausfahrt nach Norden erreichen die Fahrzeuge den Stadtteil Oberstedten. Erwartungsgemäß wird jedoch das Ausrücken nach rechts (nach Süden) in Richtung des Stadtzentrums und der weiteren Ortsteile häufiger erforderlich sein. In diesem Fall wird der südlich gelegene Knotenpunkt Lahnstraße / Dornbachstraße / Zufahrt Alte Leipziger durchfahren.

Die Feuerwehrsignalisierung an diesem Knotenpunkt und die ergänzende Bedarfssignalisierung an der Feuerwehrausfahrt kann richtungsbezogen konzipiert werden, so dass je nach Fahrtrichtung (Nord oder Süd) der Feuerwehr nur die tatsächlich befahrenen Bereiche geräumt und unnötige Wartezeiten vermieden werden.

Für die Bewertung des Feuerwehreingriffs ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den Alarmausfahrten um Einzelereignisse handelt, bei denen die Wartezeit für einzelne Fahrzeuge lang sein kann, ohne dass dies ein Zeichen für eine ungenügende Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen am Knotenpunkt ist. Entscheidend ist, dass temporär entstehende Rückstaus in angemessener Zeit wieder abgebaut werden können und eine Beeinträchtigung der angrenzenden B455 /A661 mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden können.

### **1.2.2 Verkehrliche Eckdaten Feuerwehr Oberursel**

Für die in der Folge untersuchte Auswirkung eines Einsatzes in den Verkehrsablauf sind ausschließlich die Ausrückfahrten der Feuerwehr Oberursel interessant. Die Einsatzabteilung zählte im Jahr 2016 insgesamt 433 Einsätze, die sich grundsätzlich gleichmäßig auf die 24 Stunden eines Tages verteilen.

Von diesen 433 können etwa 80 Einsätze als Folgeeinsätze gerechnet werden.<sup>3</sup> Weitere 100 Einsätze wurden ohne Sondersignal beim Ausrücken abgehandelt (z.B. Katze vom Baum holen). Des Weiteren sind in den 433 Einsätzen die Brandsicherheitsdienste und die Brandschutzerziehung mit einbezogen. Diese finden ohne Sondersignal statt. Weitere 60 Einsätze im Jahr

---

<sup>3</sup> Bei einem Folgeeinsatz erfolgt kein Ausrücken von der Feuerwache, sondern es wird direkt von einer Einsatzstelle zur nächsten gefahren.

kommen mit Sondersignal tagsüber durch den Wachalarm in die Stadtteile hinzu. Somit ergeben sich etwa zu erwartende **250 bis 300 Einsatzfahrten mit Sondersignal** vom geplanten Gefahrenabwehrzentrum **pro Jahr**. Im Mittel rücken 3 Fahrzeuge zum Einsatz aus.

Statistisch lässt sich daraus ableiten, dass sich nur etwa  $300 / 24 =$  etwa 13 Einsatzfälle pro Jahr (3 Prozent) in der vormittäglichen Spitzenstunde, die in Hinblick auf einen möglichen Rückstau zur B455 / A661 am ungünstigsten ist, ereignen.

Alle weiteren Fahrten der Feuerwehr finden vorrangig außerhalb der Spitzenstunden statt und darüber hinaus ohne Eingriff in den Verkehrsablauf über Signalisierungen.

### 1.2.3 Verkehrserhebung und Definition einer „Spitzenminute“

Die Wirkung einer signalgesteuerten Feuerwehrbevorrechtigung wurde für einen Alarmfall abgeschätzt. Dies erfolgte für die vormittägliche Spitzenstunde, da zu diesem Zeitpunkt das höchste Kfz-Verkehrsaufkommen aus Norden herrscht und dieses maßgeblich für die zu untersuchende Beeinträchtigung der Nordumfahrung B 455 / A 661 ist.

In einer Verkehrserhebung vom 23.10.2018 wurden die Zuströme aus Norden für die vormittägliche Spitzenstunde des Knotenpunkts Lahnstraße / Dornbachstraße / Zufahrt AL (7.30 – 8:30 Uhr) hinsichtlich ihrer Richtungsverteilung ausgewertet:

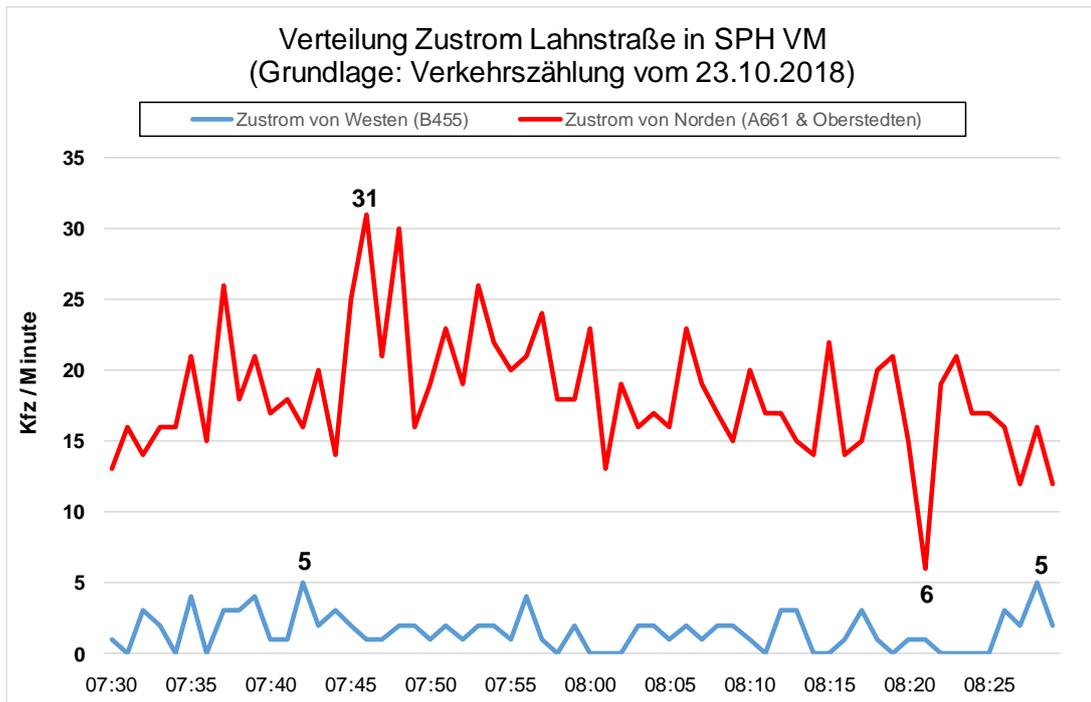
Über 90% der Fahrzeuge aus Norden fahren über die Brücke der B 456 ein, nur knapp 10% über die Rampenabfahrt aus Westen (B 455, vgl. **Tabelle 1**).

SPH (7:30 – 8:30 Uhr)	Gesamt	aus Westen (B 455)	Aus Norden (A 661 & B 455)
Kfz/h	1192	94	1098
Anteil	100 %	8 %	92 %

**Tabelle 1: Verteilung des nördlichen Zustroms in der vormittäglichen Spitzenstunde**

**Abbildung 2** zeigt, wie der Kfz-Verkehr innerhalb einer vormittäglichen Spitzenstunde sehr starken Schwankungen unterliegt.

Während um 07:46 Uhr insgesamt 31 Kfz aus Norden (A661 und Oberstedten) nach Oberursel fahren, sind es um 8:21 Uhr lediglich 6 Kfz. Der maximale Zustrom pro Minute aus Westen (von der B455) nach Oberursel wurde in der vormittäglichen Spitzenstunde um 7:42 Uhr gezählt (5 Kfz).



**Abbildung 2: Verteilung südwärts fahrenden Zustroms auf der Lahnstraße in der vormittäglichen Spitzenstunde.**

Im folgenden Kapitel wird der Rückstau im Alarmfall in der vormittäglichen Spitzenstunde abgeschätzt. Dabei werden zwei Szenarien betrachtet, wovon ein Szenario eine durchschnittliche Minute innerhalb der Spitzenstunde betrachtet und ein zweites den maximalen Zustrom innerhalb der verkehrsstärksten Minute der Spitzenstunde (sogenannte „Spitzenminute“) beinhaltet. Für diese beiden Szenarien werden entsprechend der durchgeführten Verkehrserhebung folgende Verkehrsmengen zu Grunde gelegt:

- **Absolute Spitzenminute VM aus Norden: 31 Kfz** (um 7:46 Uhr)
- **Absolute Spitzenminute VM aus Westen: 5 Kfz** (um 7:42 Uhr)
- **Durchschnittliche Minute innerhalb der Spitzenstunde VM aus Norden: 18,3 Kfz**
- **Durchschnittliche Minute innerhalb der Spitzenstunde VM aus Westen: 1,6 Kfz**

Im **Durchschnitt** kommen während der vormittäglichen Spitzenstunde (7:30 Uhr – 8:30 Uhr) **pro Minute 18 Kfz aus Norden** und **2 Kfz von Westen**.

#### 1.2.4 Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen im Alarmfall

Für die Abschätzung der Wirkung einer signalgesteuerten Feuerwehrbevorrechtigung in der vormittäglichen Spitzenstunde wird zwischen zwei Szenarien unterschieden, einem „Spitzenstunden-Standard-Szenario“ sowie einem „Worst-Case-Szenario“.

Die Grundannahmen des Spitzenstunden-Standard-Szenarios sind:

- Angesezte Kfz-Verkehrsmengen aus einer **durchschnittlichen Minute** innerhalb der vormittäglichen Spitzenstunde (vgl. **Kapitel 1.2.3**)
- Ausrücken **eines** Einsatzfahrzeuges (und anschließender Räummöglichkeit bis das nächste Einsatzfahrzeug ausfahrbereit ist)
- Ausrücken nach **Süden** in Richtung Hohemarkstraße<sup>4</sup>
- **Signaltechnisch ungünstigste Ausgangslage** am südlichen Knotenpunkt (Beginn Freigabe Dornbachstraße / Zufahrt Alte Leipziger)
- Zu räumender Rückstau am KP entsprechend der Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Die Grundannahmen des Worst-Case-Szenarios sind:

- Angesezte Kfz-Verkehrsmengen aus der **absoluten** vormittäglichen Spitzenminute (vgl. **Kapitel 1.2.3**)
- Ausrücken **zweier** direkt aufeinanderfolgender Einsatzfahrzeuge
- Ausrücken nach **Süden** in Richtung Hohemarkstraße
- **Signaltechnisch ungünstigste Ausgangslage** am südlichen Knotenpunkt (Beginn Freigabe Dornbachstraße / Zufahrt Alte Leipziger)
- Zu räumender Rückstau vom KP bis zur Alarmausfahrt

Die Wahrscheinlichkeit des Eintretens des Worst-Case-Szenarios ist als sehr gering einzuschätzen. Es wird betrachtet, um abschätzen zu können, ob bei sehr ungünstigen Konstellationen gravierende Beeinträchtigungen im Bereich der B455 / A661 zu befürchten sind. Das Worst-Case-Szenario umfasst folglich nicht nur einen Alarmzustand zur vormittäglichen Spitzenstunde, sondern darüber hinaus die folgenden, sehr ungünstigen Parameter:

- Absolute vormittägliche Spitzenminute beim Zustrom aus Norden:  
*Wahrscheinlichkeit < 1 Prozent*<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Bei einem Ausrücken nach Norden erfolgt kein Eingriff in die Signalanlage am Knotenpunkt Lahnstraße / Dornbachstraße / Zufahrt Alte Leipziger. Lediglich die Bedarfs-LSA an der Alarmausfahrt wird aktiviert.

<sup>5</sup> Ein solcher Zustrom wird mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit weder in den Schulferien (13 Wochen im Jahr) noch an Wochenenden, Feiertagen und Wochen mit Brückentagen erreicht werden.

- Ausrücken von zwei Fahrzeugen unmittelbar hintereinander  
*Wahrscheinlichkeit sehr gering (Einsatzkräfte rücken einzeln an)*
- Fahrzeuge rücken nach Süden aus (Eingriff in LSA am KP)  
*Wahrscheinlichkeit hoch*
- Signaltechnisch ungünstigster Fall an der LSA Lahnstraße / Dornbachstraße:  
*Wahrscheinlichkeit sehr gering (bei 90-sekündigen Umlauf etwa 2 Prozent)*
- Auf Lahnstraße: 110 m Rückstau von Haltelinie am KP bis Alarmausfahrt  
*Wahrscheinlichkeit sehr gering*

Unter Berücksichtigung der gesamten Eintrittswahrscheinlichkeiten kann entsprechend von sehr wenigen Einzelfällen ausgegangen werden.

**Plan 3.1** bis **Plan 3.7** stellen den Ablauf eines Einsatzes vom Alarm-Eingang bis zur Rückkehr der Einsatzfahrzeuge für das Spitzenstunden-Standard-Szenario dar. Abweichungen im Worst-Case-Szenario werden in der Folge textlich benannt *und sind in kursiver Schrift mit blauer Farbe gekennzeichnet.*

### Sekunde 0, Plan 3.1

**Plan 3.1** zeigt die Ausgangslage für das Ausrücken der Einsatzkräfte und damit den Zeitpunkt, zu dem das Ausrückesignal ausgelöst wird. Der in unmittelbarer Nähe zur Fahrzeughalle (z.B. am Hallentor) platzierte „Buzzer“ wird vom Gruppenführer betätigt, sobald ein Einsatzfahrzeug bereit zum Ausfahren ist.<sup>6</sup>

Die signaltechnisch ungünstigste Ausgangslage am Knotenpunkt Lahnstraße / Dornbachstraße / Zufahrt Alte Leipziger bei der Auslösung des Alarms ist zu Beginn der Freigabe der beiden untergeordneten Ströme (Dornbachstraße & Ausfahrt AL). Hieraus ergibt sich eine maximale Vorlaufzeit in Höhe von 12 Sekunden, um in die „Ziel-Signalschaltung“ (Freigabe Lahnstraße nach Süden) zu erreichen:

$$t_{\text{Rot-Gelb}} 1s^7 + t_{\text{Grün, min}} 5s^8 + t_z 6s \text{ (Phasenwechsel)}^9$$

Die Ziel-Signalschaltung ist erforderlich, um den Ausfahrtsweg freizuräumen.

<sup>6</sup> Eine Einsatzstaffel besteht aus 6 Personen (5+1).

<sup>7</sup> 1 Sekunde Rot-Gelb-Phase

<sup>8</sup> 5 Sekunden Mindestgrün Dornbachstraße

<sup>9</sup> Zwischenzeiten des Phasenwechsels

### Sekunde 1, Plan 3.2

Während am Knotenpunkt Lahnstraße / Dornbachstraße / Zufahrt AL die Ziel-Signalschaltung vorbereitet wird, wird die Bedarfssignalisierung für Fahrtrichtung Süden an der Alarmausfahrt aktiviert. Nach einer drei Sekunden anhaltenden Gelbphase schaltet die Signalisierung auf ROT.

Gleichzeitig mit der Aktivierung der Bedarfssignalisierung werden LED-Warnsignale (mit Z 131 StVO) auf den Zufahrten aus Norden (Brücke B 456) bzw. Westen (Rampe B 455) aktiviert.

### Sekunde 12, Plan 3.3

**Plan 3.3** zeigt den Zielzustand der beiden Signalanlagen (am Knotenpunkt sowie an der Alarmausfahrt), der nach spätestens 12 Sekunden erreicht ist. Mit der Freigabe für den nördlichen Knotenarm beginnt die Räumphase des Rückstaus am Knotenpunkt Lahnstraße / Dornbachstraße / Zufahrt AL. Die Dauer des Abflusses wurde über ein vereinfachtes VISSIM-Modell errechnet.

Die Dauer des Abflusses des etwa 80 m langen Rückstaus<sup>10</sup> beträgt etwa 15 Sekunden.

*Im „Worst-Case-Szenario“ beträgt die Dauer des Abflusses etwa 25 Sekunden.*<sup>11</sup>

### Sekunde 27 / Sekunde 37, Plan 3.4

Spätestens 27 Sekunden nach Betätigen des „Buzzers“ (12 Sekunden Vorlauf + 15 Sekunden Abfluss) hat im Spitzenstunden-Standard-Szenario das erste Einsatzfahrzeug „freie Fahrt“.

*Im Worst-Case-Szenario hat das erste Einsatzfahrzeug spätestens nach 37 Sekunden (12 Sekunden Vorlauf + 25 Sekunden Abfluss) „freie Fahrt“.*

Im Anschluss erfolgt beim Ausfahren eine automatische Abmeldung der LSA-Beeinflussung. Alternativ kann das Ende der LSA-Beeinflussung auch manuell erfolgen. Dies ist bspw. von Vorteil, wenn nur wenige Sekunden später ein weiteres Fahrzeug ausrücken möchte.

<sup>10</sup> Entspricht der mit zu 95%-er Wahrscheinlichkeit nicht überschrittenen maximalen Rückstaulänge in der vormittäglichen Spitzenstunde.

<sup>11</sup> Für ein Worst-Case-Szenario wurde ein Rückstaubereich von der Haltelinie am KP bis zur Alarmausfahrt angenommen. Ein Rückstau in dieser Länge ist sehr unwahrscheinlich.

Nach Sekunde 30 / nach Sekunde 80, Plan 3.5 & Plan 3.6

Mit dem Ausrücken eines Einsatzfahrzeuges endet die LSA-Beeinflussung. Die Bedarfs-LSA an der Alarmausfahrt wird deaktiviert, sodass im Spitzenstunden-Standard-Szenario nach etwa 30 Sekunden mit dem Räumen des aufgestauten Verkehrs begonnen werden kann. Dies gilt für das Ausrücken eines einzelnen Einsatzfahrzeuges.

Die Zuströme (vgl. **Kapitel 1.2.3**) inkl. der sich daraus ergebenden Rückstaulängen innerhalb dieser Zeit sind in **Tabelle 2** und **Tabelle 3** für eine Sperrzeit von 30 Sekunden (1 ausrückendes Einsatzfahrzeug) dargestellt.

Anzahl SpMIN [in Kfz/Min]	Art Kfz	Länge Kfz [in m]	Anzahl Sperrzeit [in Kfz/30s]	Staulänge [in m]
1	Krad	5	0,5	2,5
16	Pkw	6	8	48
0	Lieferwagen	8	0	0
0	Bus	14	0	0
1	Lkw	14	0,5	7
0	Sattelzug	20	0	0
<b>18</b>	<b>Summe Kfz</b>			<b>57,5</b>

**Tabelle 2: Rückstaulänge bei Sperrzeit 30 Sekunden nach Norden (Brücke, B 456)**

Anzahl SpMIN [in Kfz/Min]	Art Kfz	Länge Kfz [in m]	Anzahl Sperrzeit [in Kfz/30s]	Staulänge [in m]
0	Krad	5	0	0
2	Pkw	6	1	6
0	Lieferwagen	8	0	0
0	Bus	14	0	0
0	Lkw	14	0	0
0	Sattelzug	20	0	0
<b>2</b>	<b>Summe Kfz</b>			<b>6</b>

**Tabelle 3: Rückstaulänge bei Sperrzeit 30 Sekunden nach Westen (Rampenabfahrt B 455)**

Für eine Sperrzeit von 30 Sekunden<sup>12</sup> gilt demnach (vgl. **Plan 3.5**):

- Die maximale Rückstaulänge nach Westen in Richtung der Rampenabfahrt der B 455 (rechter Fahrstreifen) beträgt etwa 10 m.

<sup>12</sup> Die Anzahl der zuströmenden Kfz aus einer durchschnittlichen Minute der Spitzenstunde wurde mit dem Faktor 0,5 hochgerechnet.

- Die maximale Rückstaulänge nach Norden (Brücke, B 456 linker Fahrstreifen) beträgt etwa 60 m.

Im Worst-Case-Szenario wird die Sperrung der Lahnstraße an der Alarmausfahrt länger als 30 Sekunden andauern. Für die Berechnung des maximalen Rückstaus nach Norden (bzw. Westen) während der absoluten vormittäglichen Spitzenminute wurde hier das Ausrücken zweier Einsatzfahrzeuge kurz hintereinander betrachtet. Hierfür wurde eine Sperrung an der Alarmausfahrt in Höhe von 80 Sekunden angenommen.

Die Zuströme inkl. der sich daraus ergebenden Rückstaulängen innerhalb der Spitzenminute sind in **Tabelle 4** und **Tabelle 5** für eine Sperrzeit von 80 Sekunden (2 ausrückende Einsatzfahrzeuge) dargestellt.

Anzahl SpMIN [in Kfz/Min]	Art Kfz	Länge Kfz [in m]	Anzahl Sperrzeit [in Kfz/80s]	Staulänge [in m]
1	Krad	5	1,3	6,5
28	Pkw	6	37,2	223,2
1	Lieferwagen	8	1,3	10,4
0	Bus	14	0	0
1	Lkw	14	1,3	18,2
0	Sattelzug	20	0	0
<b>31</b>	<b>Summe Kfz</b>			<b>258,3</b>

**Tabelle 4: Rückstaulänge bei Sperrzeit 80 Sekunden nach Norden (Brücke, B 456)**

[in Kfz/Min]		[in m]	[in Kfz/80s]	[in m]
0	Krad	5	0	0
5	Pkw	6	6,7	40,2
0	Lieferwagen	8	0	0
0	Bus	14	0	0
0	Lkw	14	0	0
0	Sattelzug	20	0	0
<b>5</b>	<b>Summe Kfz</b>			<b>40,2</b>

**Tabelle 5: Rückstaulänge bei Sperrzeit 80 Sekunden nach Westen (Rampenabfahrt B 455)**

Für eine Sperrzeit von 80 Sekunden<sup>13</sup> gilt somit (vgl. **Plan 3.6**):

- Die maximale Rückstaulänge nach Westen auf die Rampenabfahrt der B 455 beträgt etwa 40 m.
- Die maximale Rückstaulänge nach Norden (Brücke, B 456) beträgt etwa 260 m.

Diese Rückstaulängen entstehen nur bei Zutreffen aller o.g. Annahmen des Worst-Case-Szenarios. Die Wahrscheinlichkeit hierfür ist sehr gering.

In Falle einer Sperrzeit in Höhe von etwa 80 Sekunden – also im Falle des Ausrückens zweier direkt aufeinanderfolgender Einsatzfahrzeuge – wird vor der Rückkehr zum ursprünglichen Signalprogramm empfohlen, die Freigabe für die Fahrtrichtung Süden zum Räumen des aufgestauten Verkehrs aufrechtzuerhalten.

### Rückkehr Einsatzfahrzeuge, Plan 3.7

Die Rückkehr der Einsatzfahrzeuge ist in **Plan 3.7** dargestellt. Sie erfolgt ohne Beeinflussung des Knotenpunkts Lahnstraße / Dornbachstraße / Zufahrt AL. Für das Linksabbiegen in das Grundstück des GAZ kann die Bedarfssignalisierung erneut genutzt werden. Diese kann entweder per Funk angekündigt werden oder manuell gesteuert werden.

### Fazit

In beiden hier betrachteten Szenarien wird der durch das Ausrücken von Einsatzfahrzeugen erzeugte Rückstau die durchgehende Nordumfahrung nicht beeinträchtigen.

Im LSA-Programm am KP Lahnstraße / Dornbachstraße sind Anpassungen vorzunehmen (z.B. bevorrechtigter „Stauabbau“ auf der Lahnstraße). Die Freigabe für den Durchgangsverkehr zum Räumen des aufgestauten Verkehrs sollte vor der Rückkehr zum ursprünglichen Signalprogramm aufrecht erhalten bleiben. Nach Ausfahrt des letzten Einsatzfahrzeugs wird bevorrechtigt die Lahnstraße als Hauptstrom bedient, so dass aufgestaute Fahrzeuge im Bereich der Abfahrt BAB 661 und B455 abfahren können.

<sup>13</sup> Die Anzahl der zuströmenden Kfz aus der absoluten Spitzenminute wurde mit dem Faktor 1,33 hochgerechnet.

## Verzeichnisse

### Abbildungen im Text:

Abbildung 1: Lage der Feuerwehrstandorte im Stadtgebiet	1
Abbildung 2: Verteilung südwärts fahrenden Zustroms auf der Lahnstraße in der vormittäglichen Spitzenstunde.	7

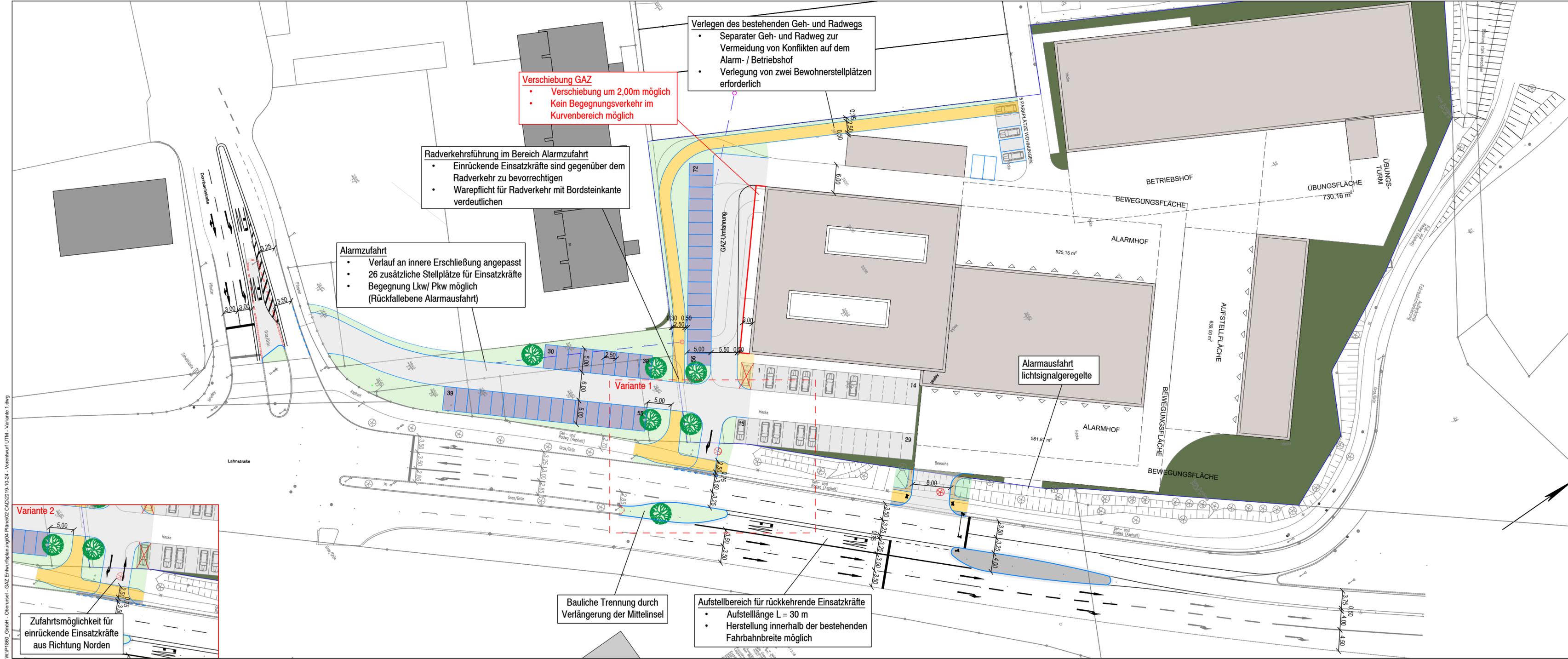
### Tabellen im Text:

Tabelle 1: Verteilung des nördlichen Zustroms in der vormittäglichen Spitzenstunde	6
Tabelle 2: Rückstaulänge bei Sperrzeit 30 Sekunden nach Norden (Brücke, B 456)	11
Tabelle 3: Rückstaulänge bei Sperrzeit 30 Sekunden nach Westen (Rampenabfahrt B 455)	11
Tabelle 4: Rückstaulänge bei Sperrzeit 80 Sekunden nach Norden (Brücke, B 456)	12
Tabelle 5: Rückstaulänge bei Sperrzeit 80 Sekunden nach Westen (Rampenabfahrt B 455)	12

### Plandarstellungen als Anhang:

Plan 1	Vorplanung
Plan 2	Erschließungskonzept
Plan 3	Ablauf Alarmausfahrt
Plan 3.1	Auslösung Alarm, Sekunde 0
Plan 3.2	Auslösung Alarm, Sekunde 1
Plan 3.3	Auslösung Alarm, Sekunde 12
Plan 3.4	Auslösung Alarm, Sekunde 27 / Sekunde 37
Plan 3.5	Alarm-Ende Spitzenstunden-Standard-Szenario, nach Sek. 30
Plan 3.6	Alarm-Ende Worst-Case-Szenario, nach Sek. 80
Plan 3.7	Alarm-Ende, Rückkehr Einsatzfahrzeuge

**Pläne**



**Verschiebung GAZ**

- Verschiebung um 2,00m möglich
- Kein Begegnungsverkehr im Kurvenbereich möglich

**Verlegen des bestehenden Geh- und Radwegs**

- Separater Geh- und Radweg zur Vermeidung von Konflikten auf dem Alarm- / Betriebshof
- Verlegung von zwei Bewohnerstellplätzen erforderlich

**Radverkehrsführung im Bereich Alarmausfahrt**

- Einrückende Einsatzkräfte sind gegenüber dem Radverkehr zu bevorzugen
- Warepflicht für Radverkehr mit Bordsteinkante verdeutlichen

**Alarmausfahrt**

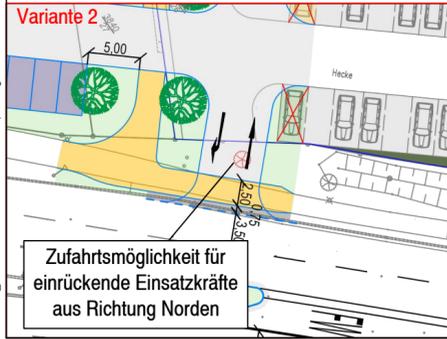
- Verlauf an innere Erschließung angepasst
- 26 zusätzliche Stellplätze für Einsatzkräfte
- Begegnung Lkw/ Pkw möglich (Rückfallebene Alarmausfahrt)

**Alarmausfahrt  
lichtsignalgeregelte**

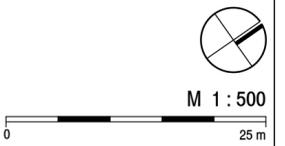
**Bauliche Trennung durch  
Verlängerung der Mittelinsel**

**Aufstellbereich für rückkehrende Einsatzkräfte**

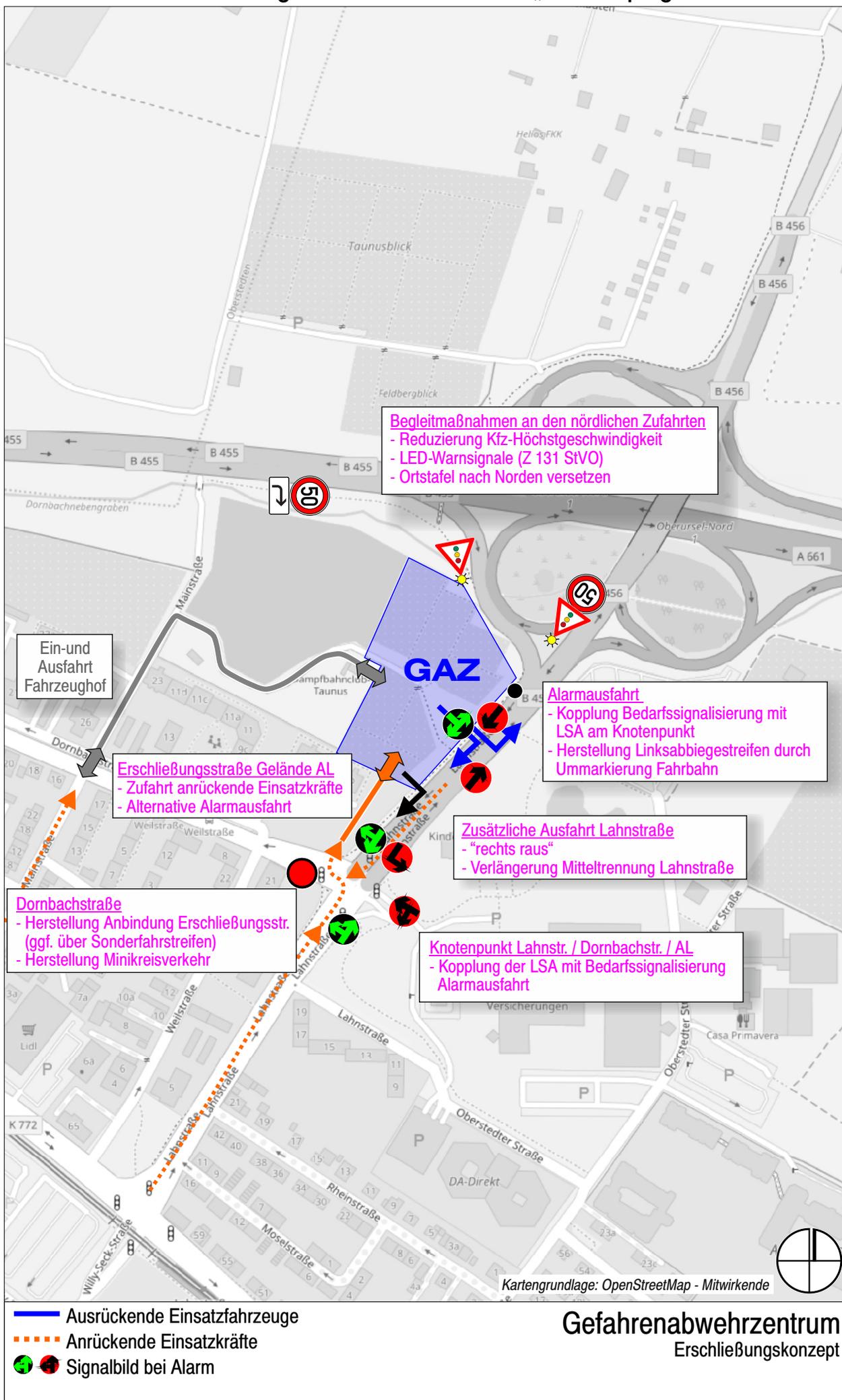
- Aufstelllänge L = 30 m
- Herstellung innerhalb der bestehenden Fahrbahnbreite möglich

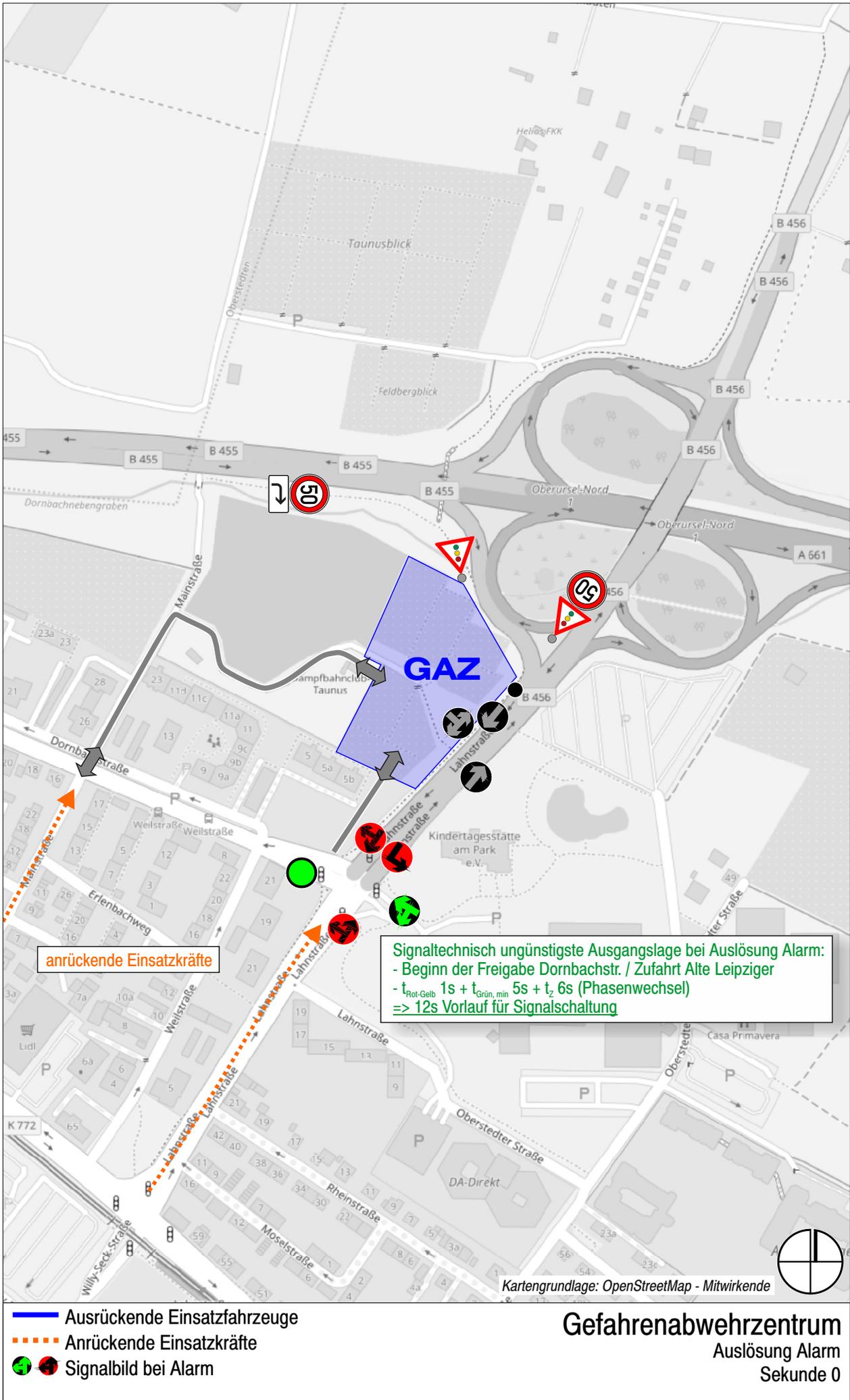


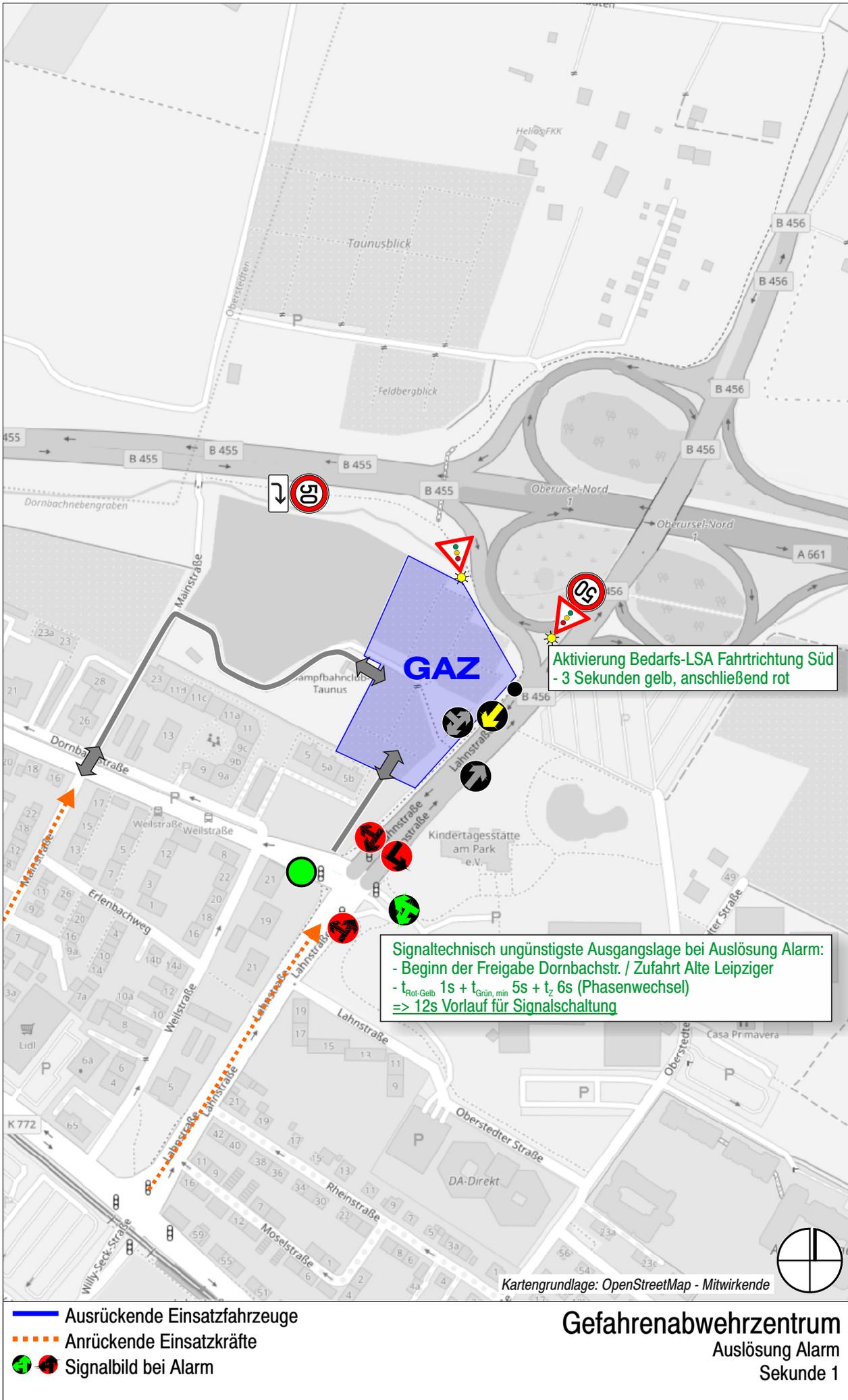
- Legende**
- Fahrbahn
  - Geh- und Radweg
  - Stellplätze
  - Fahrbahnteiler/  
Sicherheitstrennstreifen
  - Fläche Grün
  - Bordstein/ Fahrbahnkante
  - Rückbau
  - Baum (Bestand)
  - Baum (Planung)

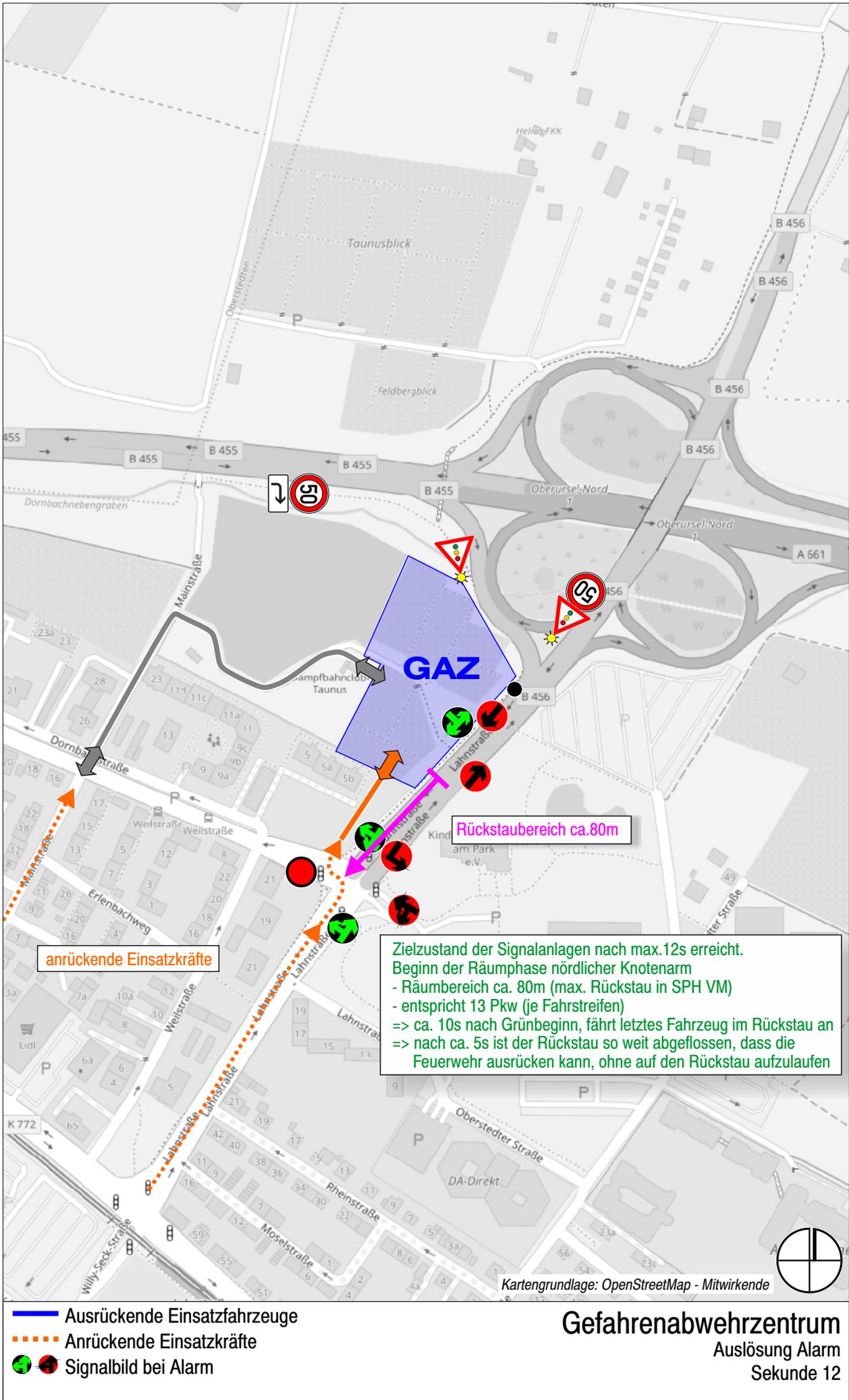


Vorplanung  
Lageplan









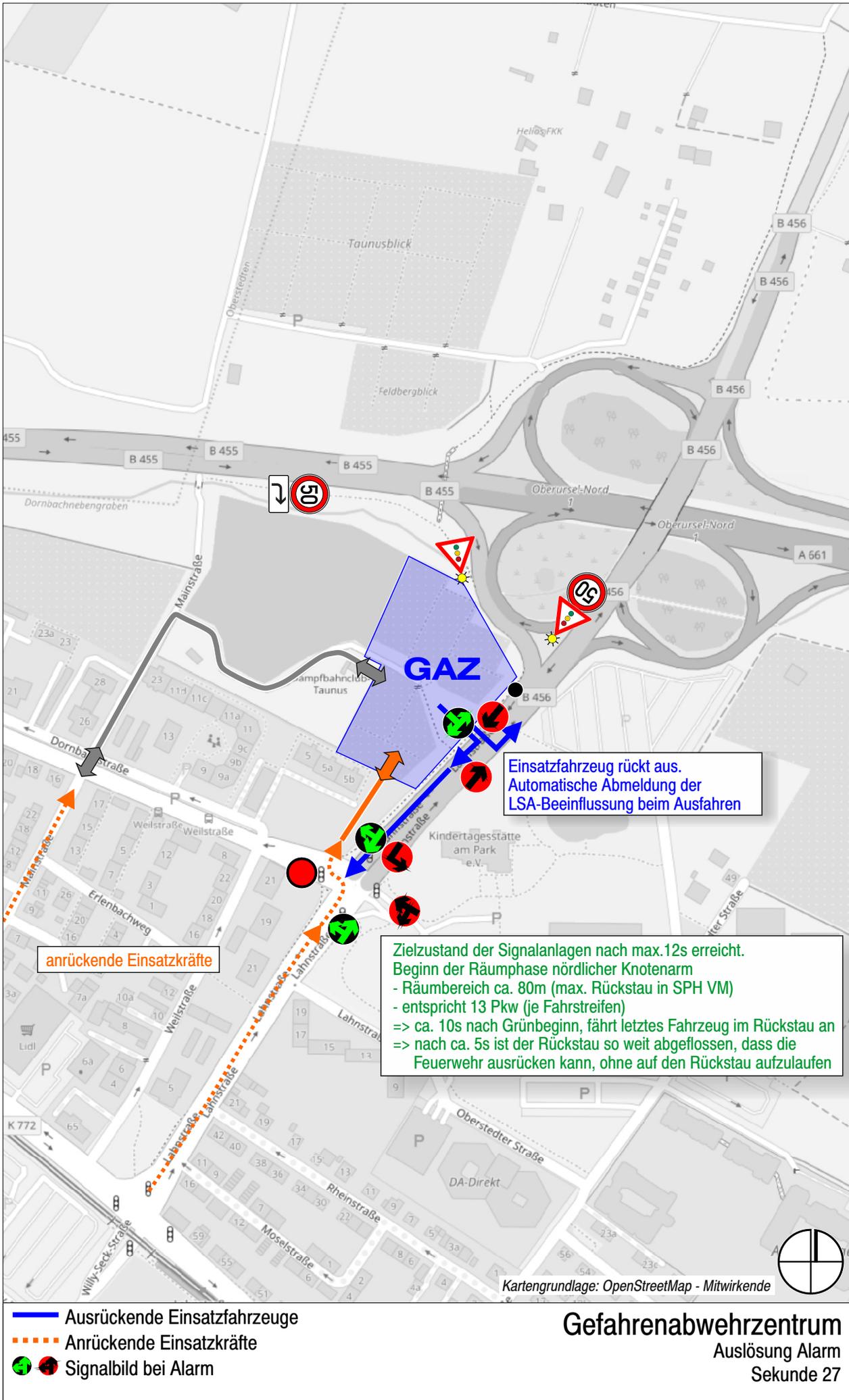
anrückende Einsatzkräfte

Rückstaubereich ca. 80m

Zielzustand der Signalanlagen nach max. 12s erreicht.  
 Beginn der Räumphase nördlicher Knotenarm  
 - Räumbereich ca. 80m (max. Rückstau in SPH VM)  
 - entspricht 13 Pkw (je Fahrstreifen)  
 => ca. 10s nach Grünbeginn, fährt letztes Fahrzeug im Rückstau an  
 => nach ca. 5s ist der Rückstau so weit abgeflissen, dass die  
 Feuerwehr ausrücken kann, ohne auf den Rückstau aufzulaufen

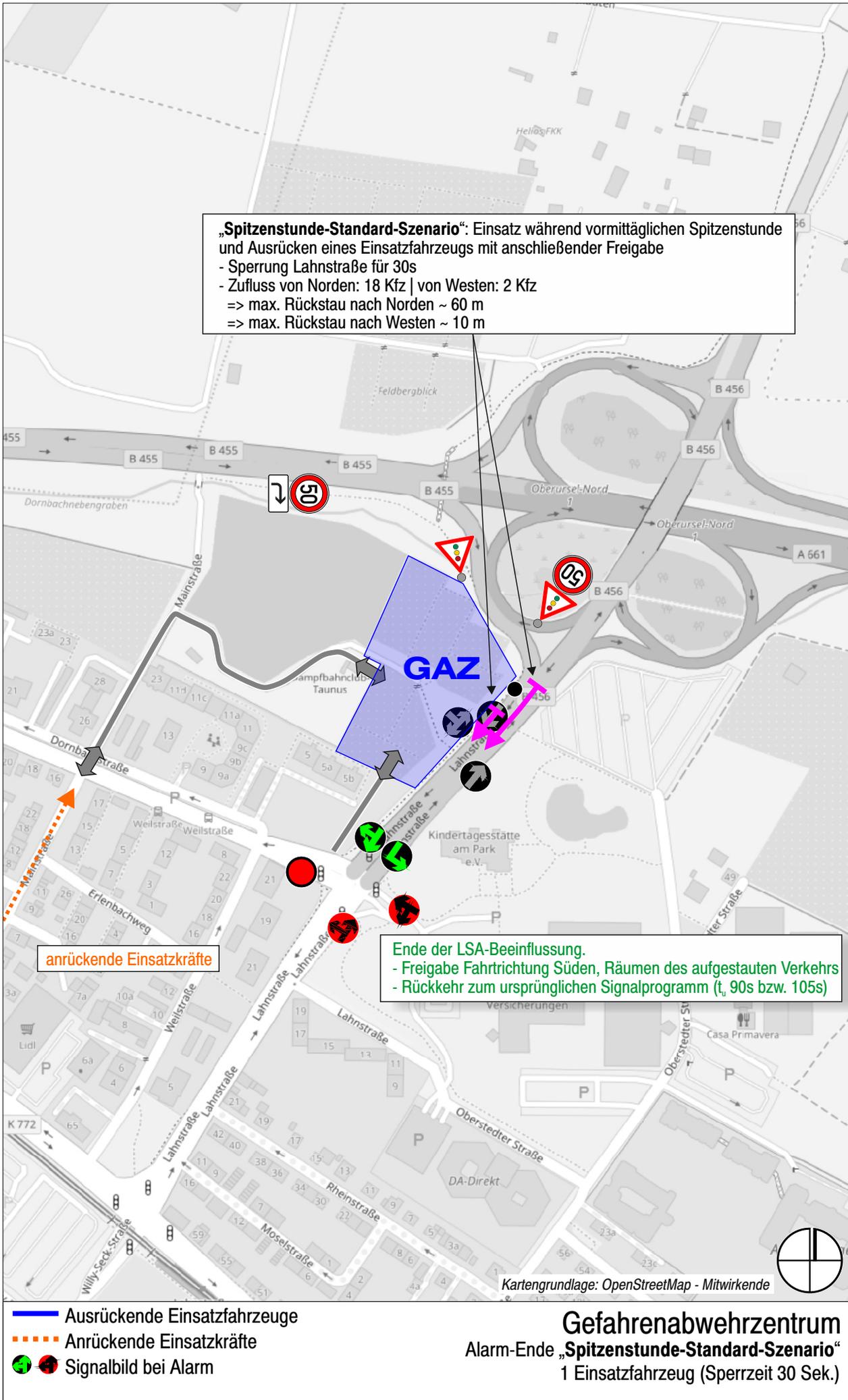
- Ausrückende Einsatzfahrzeuge
- - - Anrückende Einsatzkräfte
- ● Signalbild bei Alarm

**Gefahrenabwehrzentrum**  
 Auslösung Alarm  
 Sekunde 12



- Ausrückende Einsatzfahrzeuge
- - - Anrückende Einsatzkräfte
- ● Signalbild bei Alarm

„Spitzenstunde-Standard-Szenario“: Einsatz während vormittäglichen Spitzenstunde und Ausrücken eines Einsatzfahrzeugs mit anschließender Freigabe  
 - Sperrung Lahnstraße für 30s  
 - Zufluss von Norden: 18 Kfz | von Westen: 2 Kfz  
 => max. Rückstau nach Norden ~ 60 m  
 => max. Rückstau nach Westen ~ 10 m



anrückende Einsatzkräfte

Ende der LSA-Beeinflussung.  
 - Freigabe Fahrrichtung Süden, Räumen des aufgestauten Verkehrs  
 - Rückkehr zum ursprünglichen Signalprogramm (t<sub>1</sub> 90s bzw. 105s)

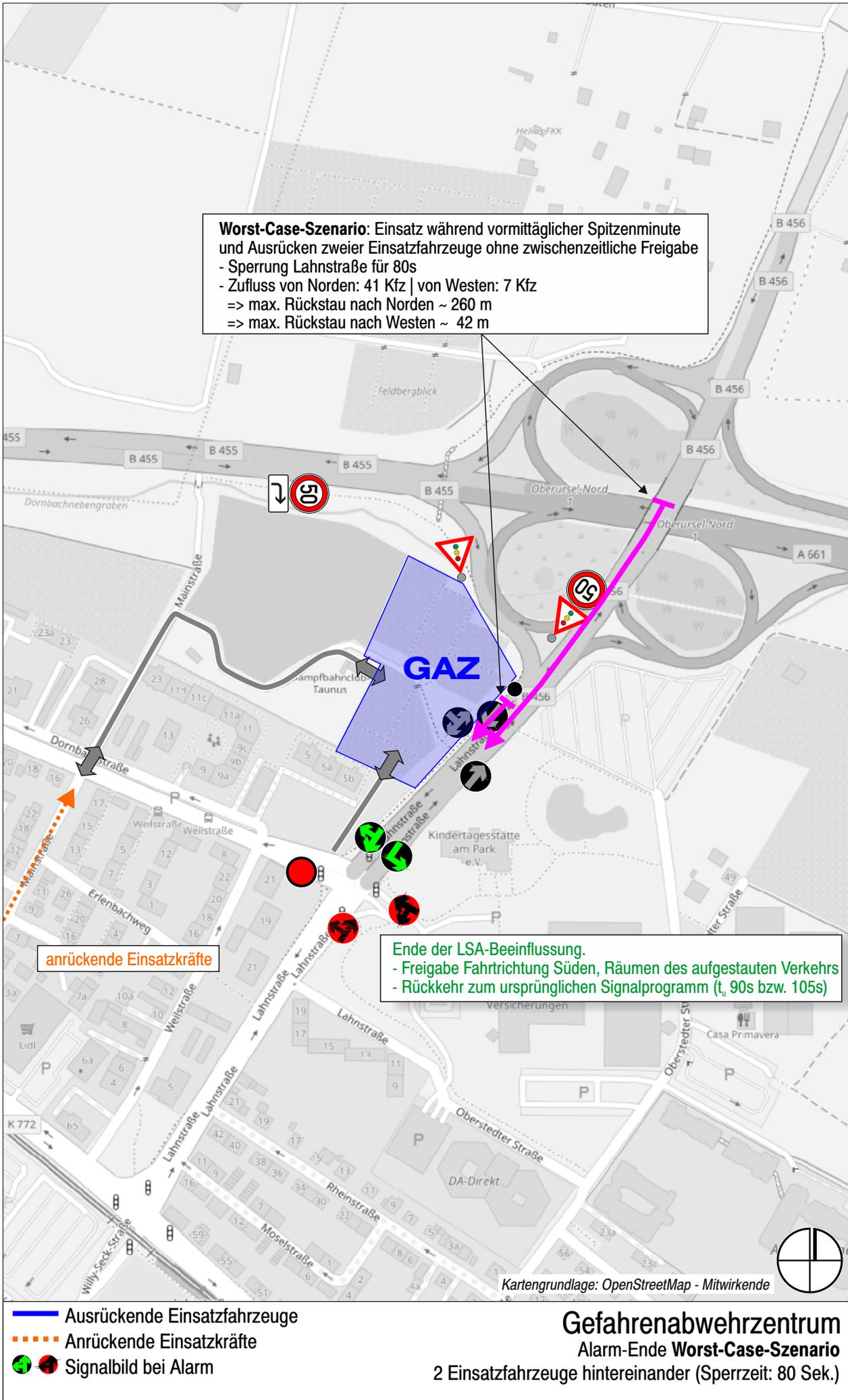
- Ausrückende Einsatzfahrzeuge
- - - Anrückende Einsatzkräfte
- Signalbild bei Alarm

Kartengrundlage: OpenStreetMap - Mitwirkende

**Gefahrenabwehrzentrum**  
 Alarm-Ende „Spitzenstunde-Standard-Szenario“  
 1 Einsatzfahrzeug (Sperrzeit 30 Sek.)

**Worst-Case-Szenario:** Einsatz während vormittäglicher Spitzenminute und Ausrücken zweier Einsatzfahrzeuge ohne zwischenzeitliche Freigabe

- Sperrung Lahnstraße für 80s
- Zufluss von Norden: 41 Kfz | von Westen: 7 Kfz
- => max. Rückstau nach Norden ~ 260 m
- => max. Rückstau nach Westen ~ 42 m

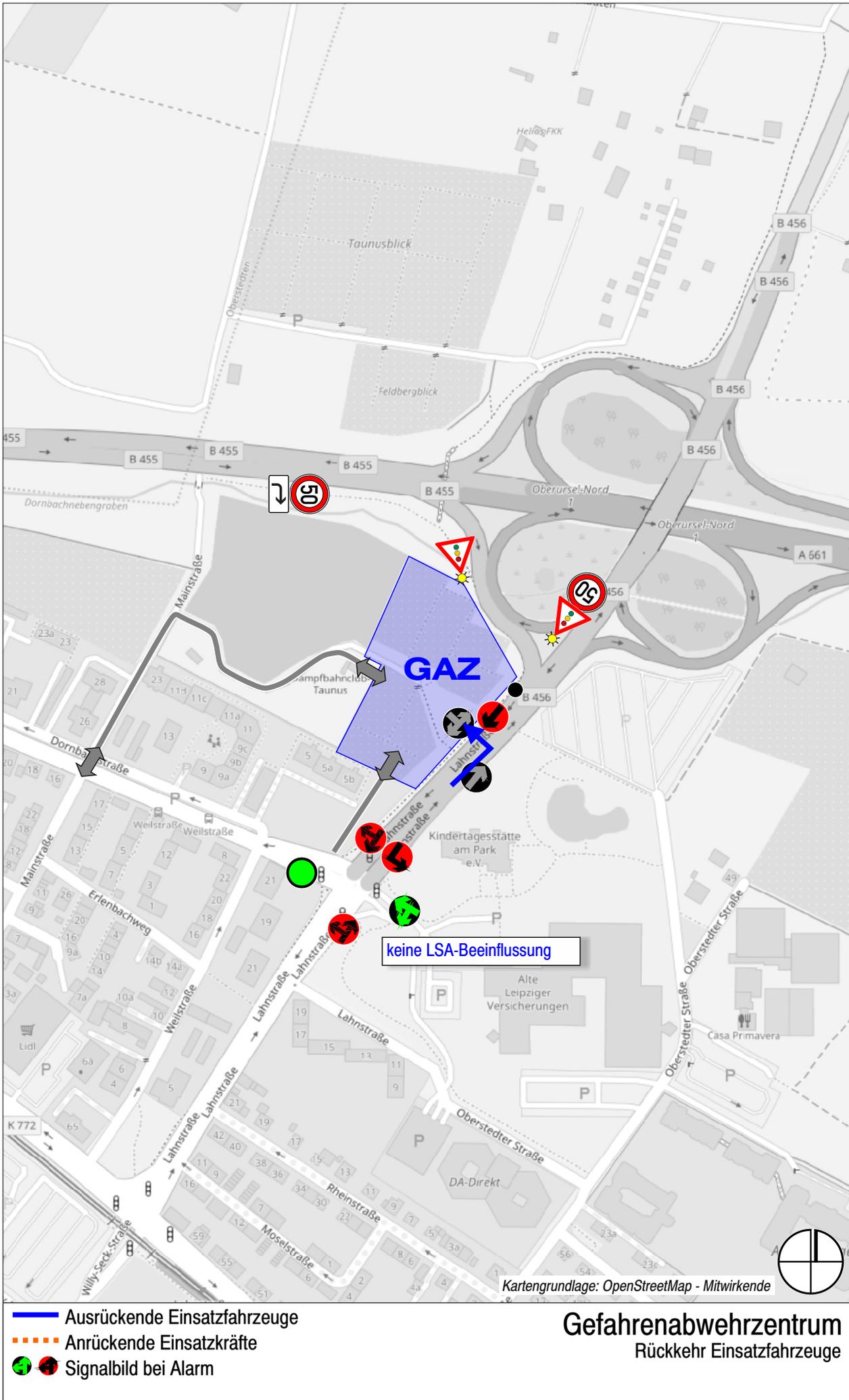


anrückende Einsatzkräfte

Ende der LSA-Beeinflussung.  
- Freigabe Fahrrichtung Süden, Räumen des aufgestauten Verkehrs  
- Rückkehr zum ursprünglichen Signalprogramm (t, 90s bzw. 105s)

- Ausrückende Einsatzfahrzeuge
- - - Anrückende Einsatzkräfte
- ● Signalbild bei Alarm

**Gefahrenabwehrzentrum**  
Alarm-Ende **Worst-Case-Szenario**  
2 Einsatzfahrzeuge hintereinander (Sperrzeit: 80 Sek.)



- Ausrückende Einsatzfahrzeuge
- Anrückende Einsatzkräfte
- ● Signalbild bei Alarm

Kartengrundlage: OpenStreetMap - Mitwirkende

**Gefahrenabwehrzentrum**  
Rückkehr Einsatzfahrzeuge