

Erweiterung VW-Standort Zwickau Anbindung der Optionsfläche West an die B 175

Verkehrssimulation

Auftraggeber:

Volkswagen Immobilien GmbH
Poststraße 28
38440 Wolfsburg

Auftragnehmer:

PTV
Transport Consult GmbH
Cunnersdorfer Straße 25
01189 Dresden

Dresden, 01.09.2021 / 21.04.2023

Dokumentinformationen

Kurztitel	Verkehrssimulation Kreisverkehr OF West
Auftraggeber	Volkswagen Immobilien GmbH
Auftragnehmer	PTV Transport Consult GmbH
Erstellungsdatum	01.09.2021
Ergänzung	21.04.2023

Inhalt

1	Untersuchungsaufgabe	5
2	Eingangsdaten und Rahmenbedingungen	6
3	Prognose 2030 - Verkehrsbelastungen	8
4	Mikroskopische Simulation	9
4.1	Erläuterungen zur Methodik	9
4.2	Netzmodell	9
4.3	Kalibrierung	10
4.4	Messeinrichtungen der Simulation	11
4.5	Vorbereitung und Durchführung der Simulation	12
4.6	Ergebnisse der Simulation - Planfall 1	12
4.7	Ergebnisse der Simulation - Planfall 2	14
5	Zusammenfassung	18
	Anlagenverzeichnis	19
	Anhang (nur digital)	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisse Verkehrszählung K 6708	5
Tabelle 2: Verkehrsprognose Optionsfläche West (Spitzenstunde)	6
Tabelle 3: Beschreibung der Qualitätsstufen nach HBS 2015	10

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Anbindung Optionsfläche West	4
Abbildung 2: Tagesganglinie K6708	5
Abbildung 3: Netzmodell des Untersuchungsgebiets	9
Abbildung 4: Simulationsergebnisse der Staulängen und Qualitätsstufen (QSV)	12
Abbildung 5: Simulationsergebnisse der Staulängen und Qualitätsstufen (QSV)	14

1 Untersuchungsaufgabe

Im Rahmen der aktuellen Planungen zur Optionsfläche West ist die Leistungsfähigkeit der Anbindung der Werkserweiterung an die B 175 verkehrstechnisch mittels einer Verkehrssimulation zu untersuchen.

Der gegenwärtige Planungsstand geht davon aus, dass die ehemalige K 6708 an den nördlichen Rand der Optionsfläche West verlegt und als Einbahnstraße in Richtung Glauchau über einen Kreisverkehr an die B 175 geführt wird. Die Klassifizierung als Kreisstraße wird dabei voraussichtlich beibehalten. Die Anbindung der Optionsfläche West wird dabei über die K 6708 bzw. den Kreisverkehr realisiert werden.

Zusätzlich zu der im Jahr 2021 durchgeführten Simulation der Ausgangslage mit Einbahnstraße ist aktuell auch eine Simulation für einen Planfall durchzuführen, welcher einen Zweirichtungsverkehr auf der K 6708 beinhaltet.

Die folgende Abbildung stellt die aktuelle Planungsgrundlage skizziert da.

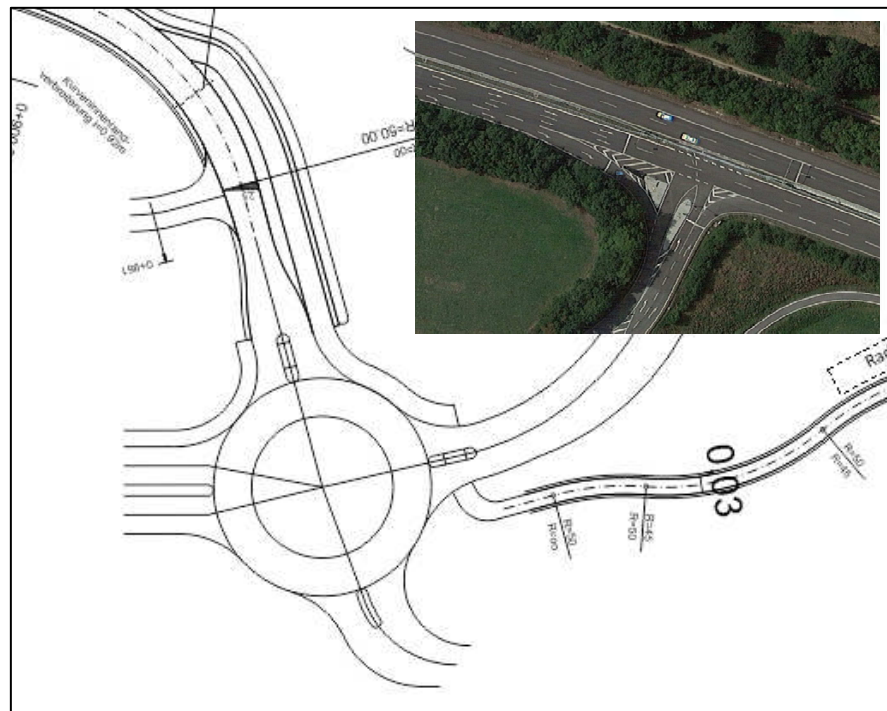


Abbildung 1: Übersicht Anbindung Optionsfläche West

Die Verkehrssimulation wird auf Basis eines Verkehrsmodells durchgeführt, welches im Rahmen der Verkehrsuntersuchung¹ zur Umleitung bei Sperrung des Tunnels B 93 erstellt wurde, was wiederum das Verkehrsmodell der Landesverkehrsprognose Sachsen 2030 als Grundlage hatte.

¹ Verkehrsuntersuchung zur Umleitung bei Sperrung des Tunnels B 93, PTV Transport Consult GmbH, März 2021 im Auftrag der Volkswagen Immobilien GmbH

2 Eingangsdaten und Rahmenbedingungen

Als Grundlage zur Ermittlung der maßgebenden Verkehrsbelastungen für die Simulation wurde das Verkehrsmodell der eingangs erwähnten Verkehrsuntersuchung verwendet, welches die Verkehrsbelastungen für den DTV_{W5} im Planungsraum abbildet.

Da für eine Simulation die Verkehrsbelastungen in der Spitzenstunde erforderlich sind, waren entsprechende Umrechnung der täglichen Verkehrsbelastungen vorzunehmen. Zur Ermittlung der entsprechenden Umrechnungsfaktoren wurde u. a. eine automatische Verkehrszählung auf der K6708 ausgewertet, welche im Zeitraum vom 07. bis 13. Dezember 2020 über einer Woche durchgängig die Verkehrsmengen erfasste. Im Ergebnis dessen konnten die folgenden Angaben zur Spitzenstunde ermittelt werden:

Nr.	Di (07.12.)	Mi (08.12.)	Do (09.12.)	DiMiDo
Lage	5:00 - 06:00	5:00 - 06:00	5:00 - 06:00	5:00 - 06:00
Kfz/h	130	119	122	124
SV/h	2	2	4	3
Ant. Kfz ¹	11,1%	10,1%	10,2%	10,5%
Ant. SV ²	1,5%	1,7%	3,3%	2,2%

1 - Anteil am Kfz-Tagesverkehr

2 - Anteil SV an Kfz der Spitzenstunde

Tabelle 1: Ergebnisse Verkehrszählung K6708

Die folgende Abbildung stellt die Tagesganglinie auf der K6708 in Richtung Glauchau dar.

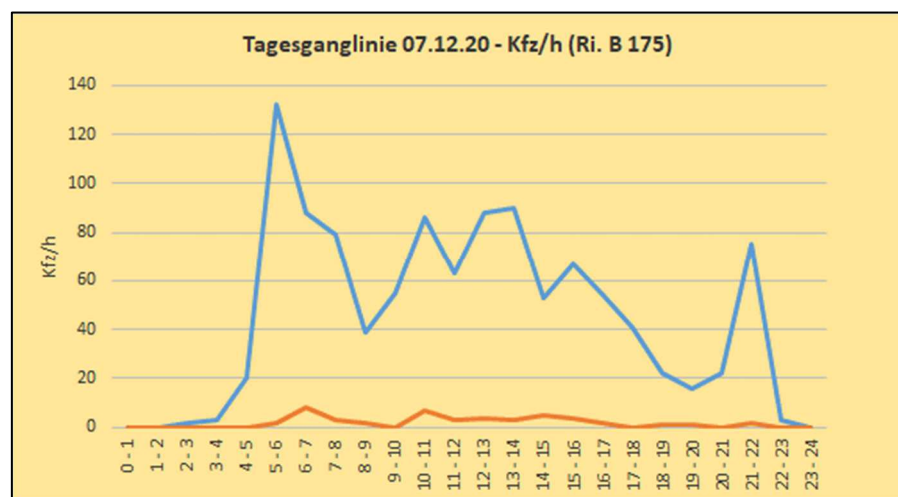


Abbildung 2: Tagesganglinie K6708

Des Weiteren liegen Daten aus einer Verkehrszählung am Knotenpunkt B 175/K6708 vor. Diese Erhebung fand am Dienstag, dem 29.05.2018 statt. Daraus konnte der Spitzenstundenanteil der Verkehrsströme auf der B 175 in Richtung Glauchau für die

maßgebende Spitzenstunde ermittelt werden. Für den Gesamtverkehr beträgt dieser 11,6% mit einem SV-Anteil von 3,4%.

Neben den allgemeinen Verkehrsmengen waren verschiedene Annahmen zu den Werksverkehren zu treffen, welche durch die Optionsfläche West zusätzlich entstehen werden. Die relevanten Kenngrößen wurden dazu bereits in einer entsprechenden Verkehrsuntersuchung² im Jahr 2018 ermittelt bzw. abgestimmt und sind in der folgenden Aufzählung zusammengefasst dargestellt.

- Insgesamt werden die Optionsfläche West täglich ca. 380 Lkw anfahren.
- 240 Lkw steuern dabei das Logistikzentrum an, 140 Lkw die Steuerstelle.
- Entsprechend der Prognose zur Optionsfläche West sind die Stoßzeiten für LKW zur Frühschicht zwischen 7 und 9 Uhr, also außerhalb der verkehrlichen Spitzenstunde bezogen auf die K6708.
- Für die Verkehrssimulation wurde eine fiktive Spitzenstunde als Grundlage verwendet, welche sich aus den Spitzenstunden der K6708 und den Verkehren der Optionsfläche West zusammensetzt, d.h. es wurde ein Worst-Case-Szenario simuliert.
- Der PKW-Zielverkehr zur Optionsfläche West wird mit 700 PKW pro Tag angenommen, wobei ein Anteil von 80% aus Richtung Zwickau angesetzt wurde.
- Beim Verkehrsaufkommen der PKW wurde angenommen, dass ca. ein Drittel der Frühschicht in der verkehrlichen Spitzenstunde zur Fläche West fährt und 50% der Nachtschicht diese in diesem Zeitraum verlässt.

Auf Basis der aufgeführten Rahmenbedingungen zur Optionsfläche West wurden die im Folgenden dargestellten Verkehrsmengen für die Spitzenstunde festgelegt und als Eingangsgrößen für die Simulation verwendet.

Ein- und Ausfahrt Optionsfläche West		
	Logistikzentrum	Steuerstelle
Lkw	40 / 30*	25 / 10
Pkw	85 / 75	keine Relevanz

* Einfahrt / Ausfahrt

Tabelle 2: Verkehrsprognose Optionsfläche West (Spitzenstunde)

² Erweiterung VW-Standort Zwickau, Anbindung der Optionsfläche West an die B175, Verkehrsplanerische/-technische Untersuchung, 2018, im Auftrag der Volkswagen Immobilien GmbH

3 Prognose 2030 - Verkehrsbelastungen

Die Berechnungsergebnisse für die untersuchten Planfälle sind für den Prognosehorizont in den Anlagen 1 (K 6708 als Einbahnstraße) und 2 (K 6708 mit Zweirichtungsverkehr) dargestellt. Die Rahmenbedingungen aus Abschnitt 2 wurden dabei in beiden Planfällen den Berechnungen zugrunde gelegt. Die Darstellungen sind als Prinzipskizzen anzusehen, eine detaillierte Modellierung des Planungsraumes wurde in der Simulation umgesetzt.

Wie bereits erwähnt, wurde für die Verkehrssimulation eine fiktive Spitzenstunde als Grundlage verwendet, welche sich aus den Spitzenstunden der K 6708 und den Verkehren der Optionsfläche West zusammensetzt, d.h. da in der Realität diese Spitzenstunden nicht eintreten werden, wurde eine Worst-Case-Szenario simuliert.

4 Mikroskopische Simulation

4.1 Erläuterungen zur Methodik

Aufgrund der engen Knotenfolge und den Wechselwirkungen im Verkehrsablauf zwischen den Knotenpunkten sowie den unterschiedlichen betrieblichen Zusammenhängen auf dem Gelände der Volkswagen Sachsen GmbH, wird eine verkehrstechnische Untersuchung mittels mikroskopischer Verkehrsflusssimulation durchgeführt. Hierbei kommt die Simulationssoftware PTV VISSIM zum Einsatz. Das Simulationsprogramm ermöglicht realitätsgetreue Messungen des Verkehrsablaufes in einem prognostizierten Zustand hinsichtlich Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit für Knotenpunkte und Streckenabschnitte.

Im Gegensatz zu einfacheren Modellen, in denen weitgehend konstante Geschwindigkeiten und ein deterministischer Folgevorgang von Fahrzeugen vorausgesetzt werden, verwendet VISSIM ein psycho-physisches Wahrnehmungsmodell. Die Grundidee bei VISSIM besteht darin, dass der Fahrer eines schneller fahrenden Fahrzeuges bei Erreichen seiner individuellen Wahrnehmungsschwelle zum vorausfahrenden Fahrzeug zu bremsen beginnt. Da er die Geschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeuges nicht genau einschätzen kann, sinkt seine Geschwindigkeit unter dessen Geschwindigkeit, so dass er wiederum nach Erreichen einer Wahrnehmungsschwelle leicht beschleunigt. Es kommt zu einem ständigen Beschleunigen und Verzögern.

4.2 Netzmodell

Das Netzmodell umfasst alle für die Untersuchungsaufgabe relevanten Geh- und Fahrwege (Abbildung 3) entsprechend dem aktuellen Planungsstand. Der Kreisverkehrsplatz wird neben der B 175 und K 6708 durch Zu- und Ausfahrten der frei zugänglichen Flächen des ruhenden Verkehrs sowie der Zugangsanlage zum Werksgebäude ergänzt.



Abbildung 3: Netzmodell des Untersuchungsgebiets

Zusätzlich zu der prognostizierten spitzenstündlichen Verkehrsbelastung des Lkw- und Pkw-Verkehrs aus den vorangegangenen Abschnitten werden für eine realistische Simulation weitere Annahmen getroffen. Aufgrund fehlender Planungsgrundlagen berücksichtigt die Simulation als Worst-Case-Szenario das Queren von 50 Fußgängern bzw. 25 Fahrräder je Richtung an den Furten. Eine weitere Annahme unterstellt für den Pkw-Verkehr mit Quelle bzw. Ziel „Pkw-Parkplatz“ einen Schichtwechsel. Hierfür werden die prognostizierten Verkehrsmengen innerhalb von 30 Minuten abgewickelt. Wobei ein zeitlicher Versatz von An- und Abreiseverkehren von 15 Minuten zur Anwendung kommen. Für die Zugangsanlage (Schranken) des Werksgeländes wird auf Datengrundlagen eines anderen Simulationsprojekts („Verkehrsflusssimulation im VW-Werk Zwickau“) zurückgegriffen. Für die Ein- bzw. Ausfahrt der Lkw gelten Abfertigungszeiten von ca. 8 s.

4.3 Kalibrierung

Die wirklichkeitsgetreue Kalibrierung des Fahrverhaltens der Verkehrsteilnehmer in einem Simulationsnetz stellt den wesentlichsten Arbeitspunkt einer Simulationsstudie dar. Im Regelfall werden Simulationsnetze des Bestandes anhand verschiedener Erhebungsdaten im Untersuchungsgebiet kalibriert. Die so gewonnenen Kenngrößen eines Bestandsnetzes, wie z. B. Geschwindigkeiten oder Abstandsverhalten, werden als Grundlagenparameter in weiterführenden Simulationsuntersuchungen unverändert übernommen.

Die Betrachtung eines einzigen Prognosefalls stellt eine Besonderheit innerhalb von Simulationsbewertungen dar. Insbesondere durch Veränderungen im Verkehrsnetz sowie bei stark veränderten Verkehrsströmen gegenüber dem Ist-Zustand können Erkenntnisse aus dem Bestand nicht immer auf Prognoseszenarien übertragen werden. Beispielsweise kann sich das Fahrverhalten der Fahrzeuge an die veränderten Bedingungen im Verkehrsnetz im Laufe der Zeit anpassen. Das hier zu untersuchende Netzmodell bildet einen solchen Planungsfall ab, dessen wesentliche und untersuchungsrelevante Bestandteile im Ist-Zustand nicht vorzufinden sind. Aus diesem Grund konnte keine Kalibrierung anhand der tatsächlichen Verkehrsabläufe im Ist-Zustand vorgenommen werden. Vielmehr finden Erfahrungswerte aus Projekten mit vergleichbaren Kreisverkehrsplätzen ihre Anwendung. Unter Berücksichtigung des Lkw-Anteils, in Kombination mit einem hohen Fuß- und Radverkehrsaufkommen über die Furten, werden vorrangig defensive Simulationsparameter verwendet. Dabei wird unterstellt, dass die Verkehrsteilnehmer vorausschauend die Vorfahrtsrechte berücksichtigen und der Lkw-Verkehr entsprechend den örtlichen Gegebenheiten (Sichtbeziehungen, Fahrbahnbreite oder Fußgängeraufkommen) eine angepasste Fahrweise, bis hin zur Schrittgeschwindigkeit (5 km/h) bei Abbiegevorgängen, anwendet.

4.4 Messeinrichtungen der Simulation

Mittels der mikroskopischen Simulation können verschiedene verkehrstechnische Werte erhoben werden, mit denen es möglich ist, die Qualität des Verkehrsablaufes zu bestimmen.

Verlustzeiten

Mit Hilfe der mittleren Verlustzeiten kann die Verkehrsqualität an Knotenpunkten eingeschätzt werden. Dabei wird der mittlere Zeitverlust gegenüber der idealen Fahrt (ohne andere Fahrzeuge, ohne LSA) über alle betrachteten Fahrzeuge auf einem Streckenabschnitt ermittelt und in Anlehnung an den Grenzwerten gemäß dem HBS 2015 (Tabelle 3) den Qualitätsstufen zugeordnet.

QSV	Beschreibung	Ø Wartezeit - t_w [s] (Kfz) - Knotenpunkt ohne LSA
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	≤ 10 s
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Ströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	≤ 20 s
C	Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinflussung darstellt.	≤ 30 s
D	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	≤ 45 s
E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d. h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.	> 45 s
F	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet	$q > C$

Tabelle 3: Beschreibung der Qualitätsstufen nach HBS 2015

Staulänge

Analog zu den mittleren Verlustzeiten wird die Staulänge in den Knotenpunktzufahrten ausgewertet. Dabei werden über alle Fahrzeuge eines 60-sekündigen Messintervalls der Maximalwert für das Stauende, beginnend an der Haltlinie und unabhängig von nachrückenden Fahrzeugen innerhalb der Warteschlange, ermittelt. Für die Bewertung wird das 95%-Perzentil der so gemessenen maximalen Staulängen herangezogen. Das bedeutet, dass die Mehrzahl (95 %) der Fahrzeuge berücksichtigt sind, jedoch kurzzeitige Verkehrsstörungen ausreichend gefiltert werden. Das Staukriterium im Sinne von VISSIM ist nicht der Stillstand des Fahrzeuges, sondern eine Geschwindigkeit von $< 5 \text{ km/h}$ (bei Staubeginn) bzw. von $> 10 \text{ km/h}$ (bei Stauende).

4.5 Vorbereitung und Durchführung der Simulation

Bei der Simulation des Netzmodells wurden 20 Simulationsläufe mit verschiedenen Startzufallsbedingungen durchgeführt und über einen Zeitraum von einer Stunde ausgewertet. Um Verfälschungen der Simulationsergebnisse zu vermeiden, dient ein vorgelagerter Zeitbereich von 15 Minuten als Einlaufzeit für das Modell, damit sich das Streckennetz zuerst mit Fahrzeugen füllen kann.

4.6 Ergebnisse der Simulation - Planfall 1

Im Planfall 1 wurde die K6708 als Einbahnstraße modelliert. Im Ergebnis der mikroskopischen Simulation kann festgestellt werden, dass der Kfz-Verkehr am Kreisverkehr unter den getroffenen Annahmen mit einer sehr guten Verkehrsqualität abgewickelt wird und die Verkehrsanlagen ausreichend dimensioniert sind (Abbildung 4).

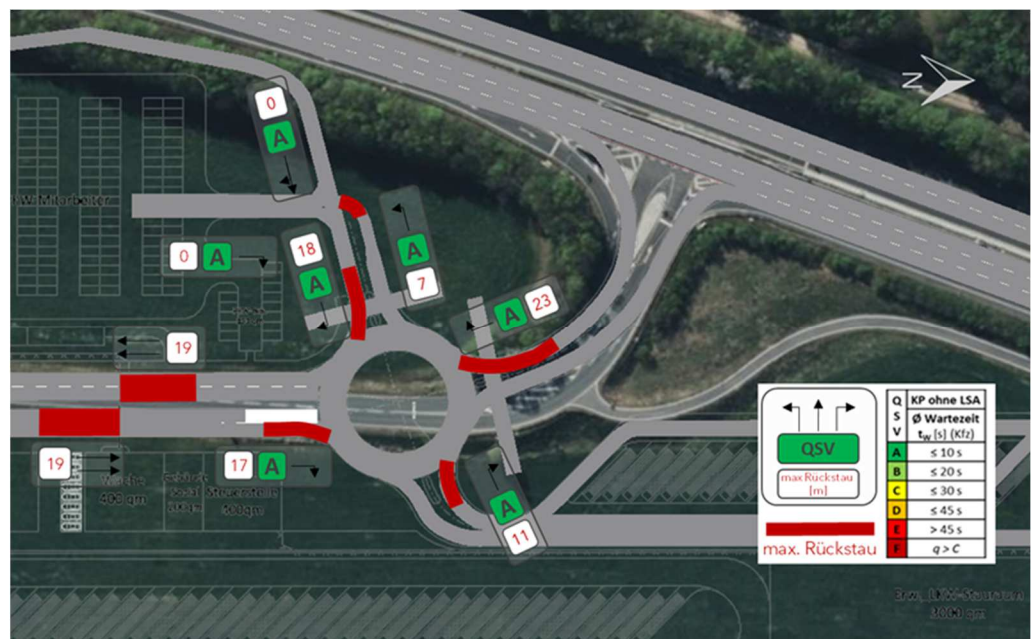


Abbildung 4: Simulationsergebnisse der Staulängen und Qualitätsstufen (QSV) - Planfall 1

An allen Zufahrtsarmen des Kreisverkehrs sowie an der nahe gelegenen Zufahrt für den Mitarbeiterparkplatz konnte durch die Auswertung der Verlustzeiten eine QSV A ermittelt werden. Während in der Süd- (Werksgelände) und Ostzufahrt (Lkw-Parkplatz) des Kreisverkehrsplatzes geringe verkehrsbedingte Zeitverluste von 5 - 6 s von den Fahrzeugen in Kauf genommen werden müssen, fahren Fahrzeuge aus den übrigen Zufahrten nahezu behinderungsfrei in den Kreisverkehr ein. Die Zufahrt zum bzw. vom Mitarbeitendenparkplatz ist ohne größere Zeitverluste möglich. Für die Zugangsanlage (Schranke) des Werksgeländes wurde auf die Ausweisung einer Qualitätsstufe verzichtet, da hier hauptsächlich das werksinterne Abfertigungsregime maßgebend ist.

Die Messergebnisse der Staulängen weisen in den einzelnen Zufahrten des Kreisverkehrsplatzes sehr geringe Werte auf (Abbildung 4, Abbildung 5). So konnten keine rückstaubedingten Beeinflussungen für die B 175 in den Simulationsexperimenten festgestellt werden. In 85 % der Fälle wurde in der Nordzufahrt (B 175) kein Halt festgestellt. Im bewertungsrelevanten 95 %-Perzentil der Fahrzeuge ergaben die Messungen eine Rückstaulänge von 23 m. Die in einem einzigen Fall festgestellte absolute maximale Staulänge überstaute die 85 m lange Nordzufahrt mit 59 m nicht. In der Ost-Zufahrt (Lkw-Parkplatz) ist mit einem regelmäßigen Halt von einem Fahrzeug zu rechnen. Die ermittelten Staulängen weisen eine Rückstaulänge von 11 m für 95 % der Fälle aus. Die Zugangsanlage (Schranke) des Werksgeländes sollte durch abfahrende Fahrzeuge nur in Ausnahmesituationen vom Kreisverkehr beeinflusst werden. Auf der teilweise 2-streifigen und ca. 50 m langen Fahrbahn konnten Rückstauererscheinungen von bis zu 17 m für die Mehrzahl der Fahrzeuge ermittelt werden. Unter der Maßgabe, dass es sich hier um Lastzüge handelt, warten 1 bis 2 Fahrzeuge auf ihre Weiterfahrt am Kreisverkehr. Unter der Voraussetzung, dass die getroffene Modellannahme der mittleren Abfertigungszeit von 8 s im Wesentlichen in der Realität eingehalten werden kann, stellen sich in der Gegenrichtung (südliche Kreisverkehrsabfahrt) ähnliche Verkehrsverhältnisse ein. Eine Beeinflussung der Kreisfahrbahn durch die Abfertigungsanlage der Werkszufahrt ist unter den ermittelten Rückstaulängen von 19 m nicht zu erwarten. In der Westzufahrt (K 6708) stehen zwischen Parkplatzausfahrt und Kreisverkehr ca. 25 m zur Verfügung. Die am Kreisverkehr ermittelte Rückstaulänge dieser Zufahrt beträgt in 95 % der Fälle 18 m. In knapp 3 % der Fälle kann es passieren, dass die Kreisverkehrszufahrt der K 6708 über die Parkplatzzufahrt hinausstaut. Wenn dies eintritt, ist ein rechtskonformes Verhalten der Fahrzeuge entlang der K 6708 notwendig (Halt vor der Kreuzung), damit die auf den Mitarbeitendenparkplatz einfahrenden Fahrzeuge ungestört abfließen können. Ist aufgrund von Fehlverhalten die Einfahrt auf den Mitarbeitendenparkplatz gestört, könnten die anreisenden Fahrzeuge bis in die Kreisfahrbahn zurückstauen.

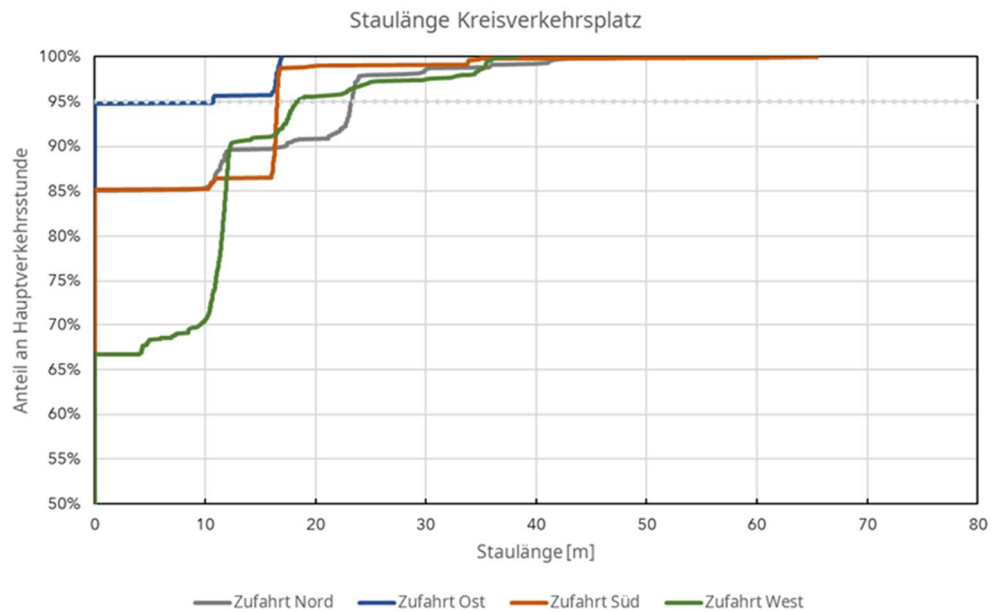


Abbildung 5: Simulationsergebnis aggregierte Staulängen - Planfall 1

4.7 Ergebnisse der Simulation - Planfall 2

Im Planfall 2 wurde die K 6708 im Zweirichtungsbetrieb modelliert. Das Ergebnis der mikroskopischen Simulation zeigt, dass der Kfz-Verkehr am Kreisverkehr unter den getroffenen Annahmen auch im Planfall 2 mit einer sehr guten Verkehrsqualität abgewickelt wird und die Verkehrsanlagen ausreichend dimensioniert sind (Abbildung 6).

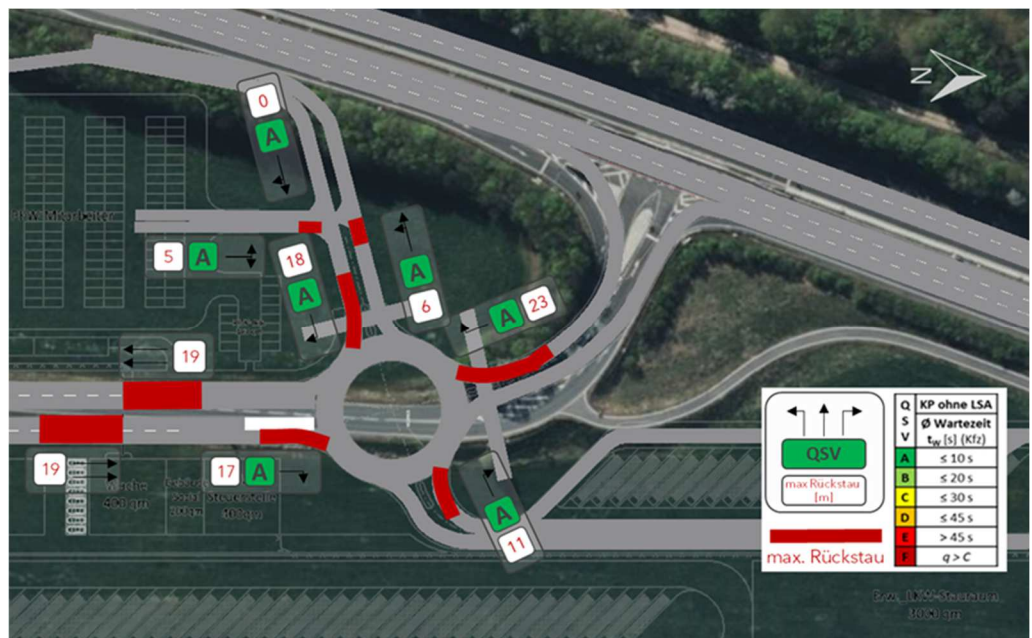


Abbildung 6: Simulationsergebnisse der Staulängen und Qualitätsstufen (QSV) - Planfall 2

In allen Kreisverkehrszufahrten sowie der westlich gelegenen Zufahrt zum Mitarbeitendenparkplatz konnte durch die Auswertung der auftretenden Verlustzeiten eine

QSV A ermittelt werden. Geringe verkehrsbedingte Zeitverluste von rund 4 s - 5 s müssen in der Süd- (Werksgelände) und Ostzufahrt (Lkw-Parkplatz) des Kreisverkehrsplatzes in Kauf genommen werden, während Fahrzeuge aus den übrigen Zufahrten nahezu behinderungsfrei in den Kreisverkehr einfahren können. Insgesamt stellen sich in den Kreisverkehrszufahrten demnach vergleichbare Ergebnisse gegenüber Planfall 1 ein, mit kleinen Verbesserungen in den Zufahrten Süd und West, da die Wahrscheinlichkeiten des staufreien Zustands in diesen Armen leicht steigen (Abbildung 6, Abbildung 7). Daneben verändert sich auch die Situation an der Zufahrt zum und vom Mitarbeitendenparkplatz aufgrund der anderen Zu- und Abflüsse durch den Zweirichtungsbetrieb auf der K 6708 geringfügig. So kommt es in der Ausfahrt des Parkplatzes zu kleineren Stauerscheinungen, deren Länge in 95 % der Fälle maximal 5 m beträgt. Da die Zuströme auf den Mitarbeitendenparkplatz nicht mehr zu 100% über den Kreisverkehr abgewickelt werden, wird dieser sowie dessen westliche Ausfahrt in geringem Maße entlastet.

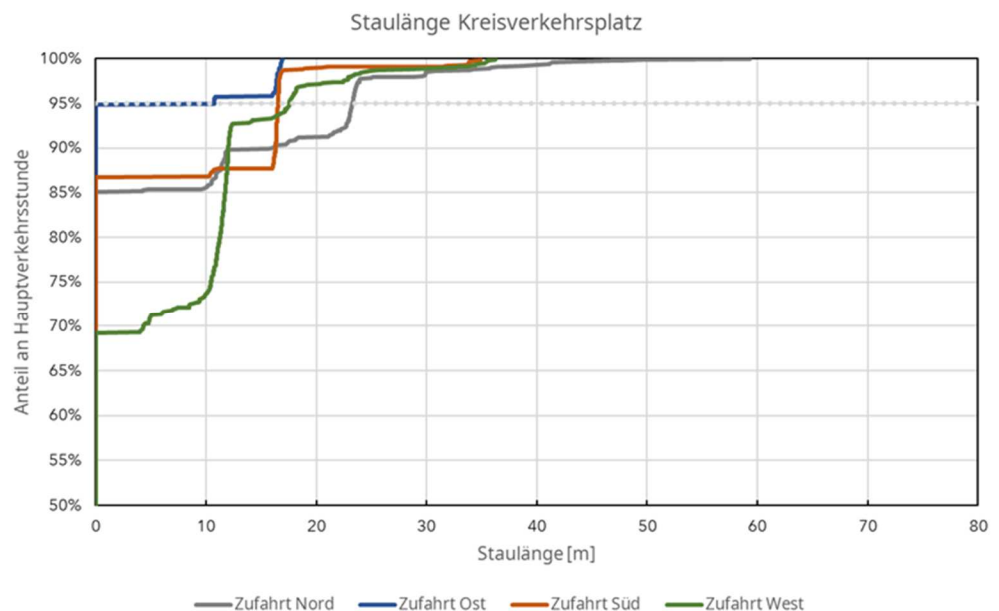


Abbildung 7: Simulationsergebnis aggregierte Staulängen - Planfall 2

Um die Kapazitätsreserven der Infrastruktur im Planfall 2 zu ermitteln, wurde ein Simulationsexperiment durchgeführt. Hierbei wurden die für VW ermittelten Verkehrsbelastungen sukzessive bis zur Leistungsfähigkeitsgrenze erhöht. Die Zu- und Abflüsse des Mitarbeitenden- sowie Lkw-Parkplatzes wurden dabei auf die jeweilige Stellplatzzahl gedeckelt. Außerdem wurde unterstellt, dass die Fuß- und Radverkehrsmengen konstant bleiben. Abbildung 8 zeigt den Zusammenhang zwischen der mittleren Verlustzeit an den Kreisverkehrszufahrten und dem Faktor, mit dem die Verkehrsbelastungen gegenüber den in der Anlage 2 ermittelten Werten hochgerechnet wurden. Der Faktor Verkehrszufluss 1,0 entspricht der ermittelten Prognose 2030 Verkehrsbelastung - Summe der Zuflüsse am Kreisverkehr rund 400 Kfz. Es zeigt sich, dass der Kreisverkehr die 3,2-fache Menge an Verkehren (entspricht ca. 1.200 Kfz in Summe der Zuflüsse) noch leistungsfähig abwickeln kann. Ab dieser Belastung überschreiten die mittleren Verlustzeiten den durch das HBS 2015 definierten Grenzwert

für die QSV D. Maßgeblich ist dabei die südliche Kreisverkehrszufahrt, die die höchsten Verlustzeiten aufweist.

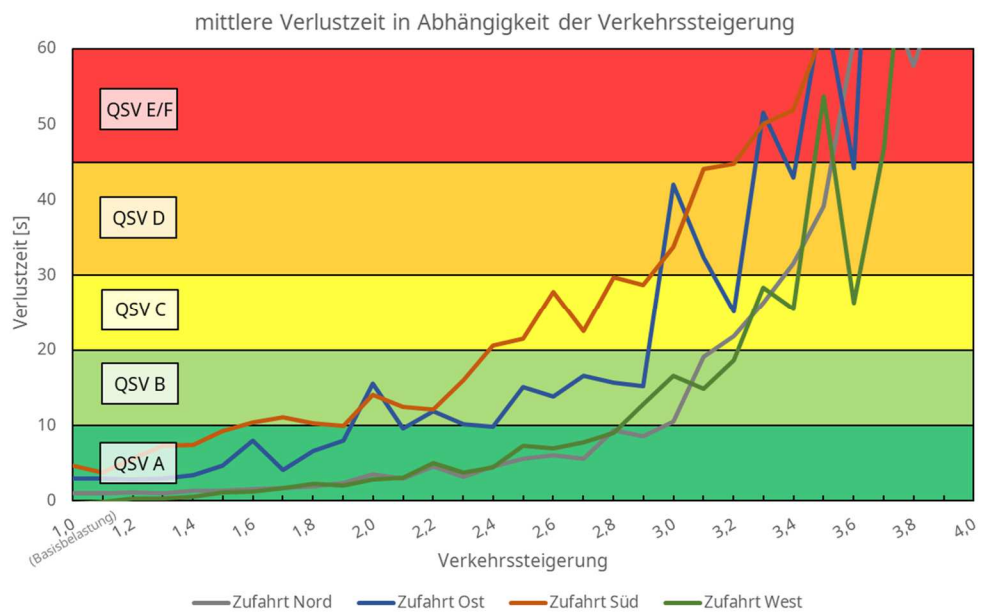


Abbildung 8: Simulationsergebnis Verlustzeitenentwicklung- Planfall 2

Als limitierender Faktor für die Kapazitätsgrenze der Infrastruktur ist neben der Leistungsfähigkeit des Kreisverkehrs die Rückstausituation in der nördlichen Zufahrt zu untersuchen. Aus Verkehrssicherheitsperspektive sind rückstaubedingte Beeinflussungen der B 175 unbedingt zu vermeiden. Die folgende Abbildung 9 zeigt den Zusammenhang zwischen dem 95 %-Perzentil der maximalen Rückstaulängen an den Kreisverkehrszufahrten und dem Steigerungsfaktor der Verkehrsbelastungen.

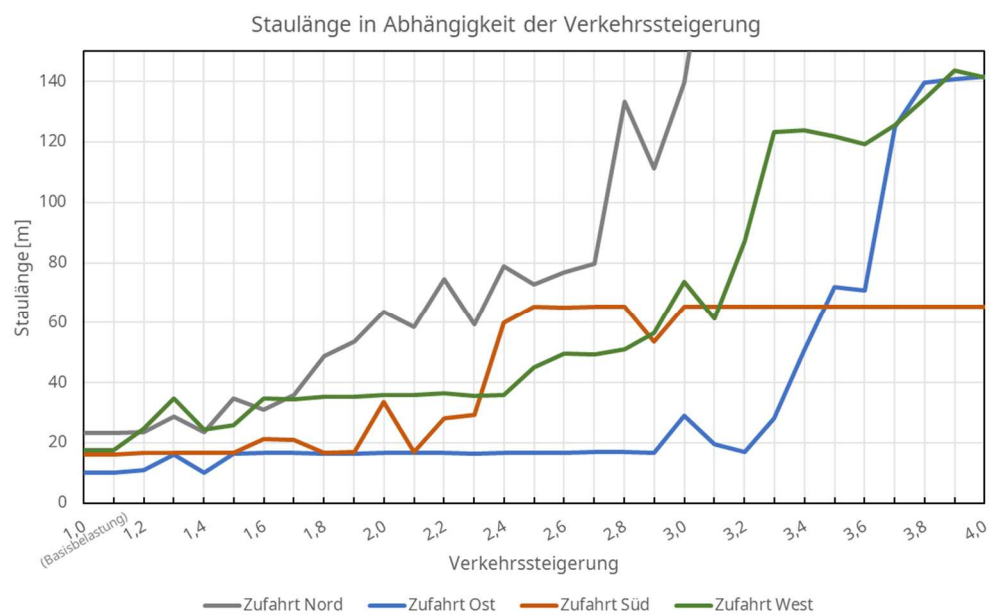


Abbildung 9: Simulationsergebnis Rückstaulängenentwicklung - Planfall 2

Es wird deutlich, dass die 85 m lange Nordzufahrt für die Rückstaus bei bis zu 2,7-facher Verkehrsmenge (rund 1.000 Kfz in Summe der Zuflüsse am KV) ausreicht und bei Überschreitung dieses Schwellenwerts überstaut. Die Kapazitätsgrenze der Verkehrsanlage wird demnach nicht erst bei 320 % (Leistungsfähigkeitsgrenzwert), sondern bei 270 % erreicht.

5 Zusammenfassung

Der Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist der verkehrstechnische Nachweis einer leistungsfähigen Werksanbindung an die B 175 im Rahmen der aktuellen Planungen zur Optionsfläche West in zwei Planfällen. Aufgrund der räumlichen Nähe zur B 175, den geplanten Anlagen des ruhenden Verkehrs und der Zugangsanlage des Werksgeländes wurde der Nachweis durch eine Verkehrssimulation erbracht.

In den untersuchten Simulationsnetzen wurde eine fiktive Spitzenstunde auf der Grundlage einer Verkehrszählung auf der K 6708 und den prognostizierten Verkehren der Optionsfläche West zugrunde gelegt. Die verwendeten Verkehrsbelastungen des Kfz- sowie des Fuß- und Radverkehrs stellen ein Worst-Case-Szenario dar, das mit der Realität nicht identisch sein wird.

In mehreren, mit unterschiedlichen Startparametern durchgeführte Simulationsexperimenten, stellt sich die geplante Verkehrsanbindung der Optionsfläche West in Verbindung mit der K 6708 an die B 175 über einen Kreisverkehrsplatz unter den getroffenen Annahmen in beiden Planfällen als verkehrlich unproblematisch dar. **Die Verkehre können mit einer sehr guten Verkehrsqualität (QSV A) am Kreisverkehr abgewickelt werden.** Die Abstände zu dem benachbarten Knotenpunkt an der B 175 sowie dem Mitarbeitendenparkplatz können auftretende Rückstaus durch verkehrsbedingte Halte in beiden Planfällen aufnehmen. Die 2-streifige Abfertigungsanlage (Schranken) des Werksgeländes kann bei einer durchschnittlichen Abfertigungszeit von 8 s je Fahrzeug die ankommenden Verkehre leistungsfähig abwickeln. Die Werksanbindung bzw. der Kreisverkehr verfügt über ausreichend Kapazitäten, d. h. auch mit einem 270 % höheren Verkehrsaufkommen ist die Verkehrsanlage weiterhin leistungsfähig und die Verkehre können sicher abgewickelt werden.

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Planfall 1 - Prognose 2030

Anlage 1a Verkehrsbelastung DTV_{W5} in Kfz/24h (Gesamtverkehr)

Anlage 1b Verkehrsbelastungen der Spitzenstunde in Kfz/h

Anlage 2 Planfall 2 - Prognose 2030

Anlage 2a Verkehrsbelastung DTV_{W5} in Kfz/24h (Gesamtverkehr)

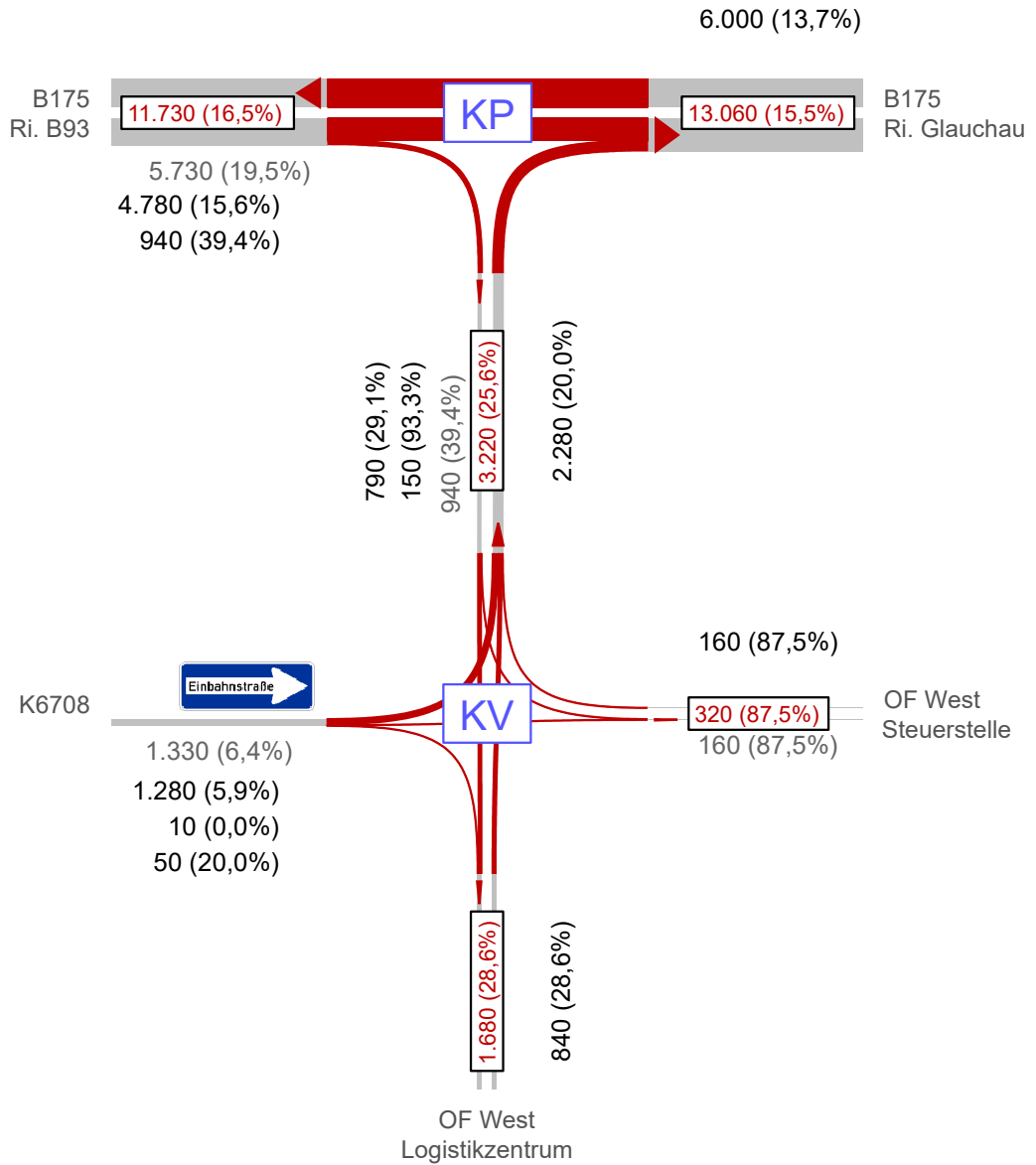
Anlage 2b Verkehrsbelastungen der Spitzenstunde in Kfz/h

Anhang (nur digital)

Anhang 1 Videoaufzeichnung der mikroskopischen Simulation - Planfall 1

Anhang 2 Videoaufzeichnung der mikroskopischen Simulation - Planfall 2

Optionsfläche West - Prognose 2030



Prognose 2030 (DTV_{W5})
Planfall 1 - Anlage 1a

- Darstellung der am Knoten einfallenden Verkehrsströme in Kfz/24h

180 (10%)
 SV-Anteil*

Kfz-Gesamtverkehr [Kfz/24h]
 * Schwerverkehr (Kfz > 3,5t)

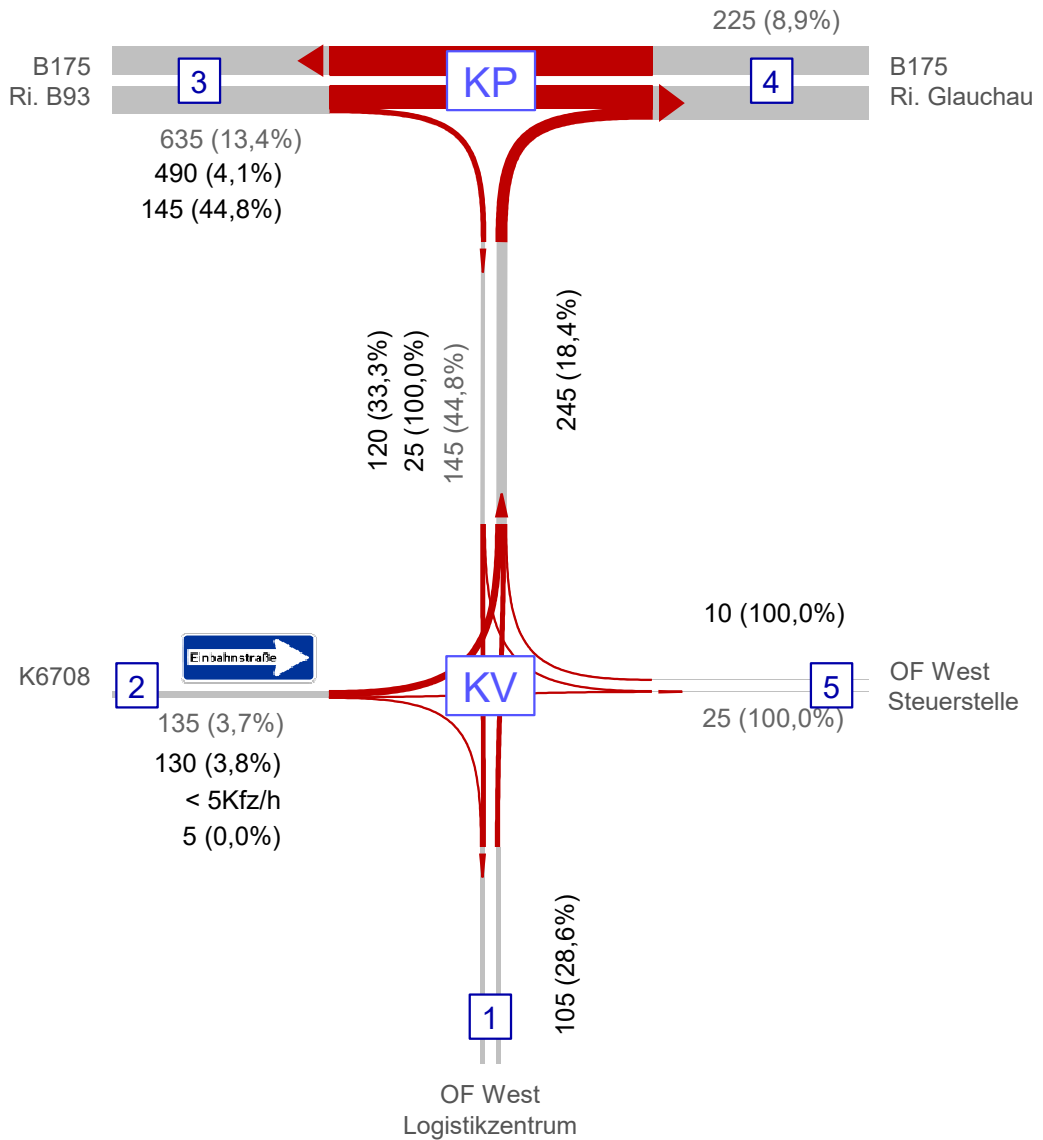
im Auftrag der W Immobilien GmbH

ohne Maßstab | Herausgabedatum: September 2021

PTV GROUP PTV Transport Consult GmbH · Dresden
 Tel.: 0351 - 40 90 90 dresden@consult.ptvgroup.com
 the mind of movement

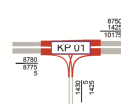
Optionsfläche West - Prognose 2030

	1			2			3			4			5		
	Kfz	SV	SV	Kfz	SV	SV	Kfz	SV	SV	Kfz	SV	SV	Kfz	SV	SV
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	105	30	28,6	0	0	0
2	5	0	0	x	x	x	x	x	x	130	5	3,8	0	0	0
3	120	38	31,7	x	x	x	x	x	x	490	22	4,5	25	25	100,0
4	x	x	x	x	x	x	225	20	8,9	x	x	x	x	x	x
5	0	0	0	x	x	x	x	x	x	10	10	100,0	x	x	x



Prognose 2030 (Spitzenstunde)

Planfall 1 - Anlage 1b



- Darstellung der am Knoten einfallenden Verkehrsströme in Kfz/h

180 (10%)

SV-Anteil*

Kfz-Gesamtverkehr [Kfz/h]

* Schwerverkehr (Kfz > 3,5t)

im Auftrag der W Immobilien GmbH

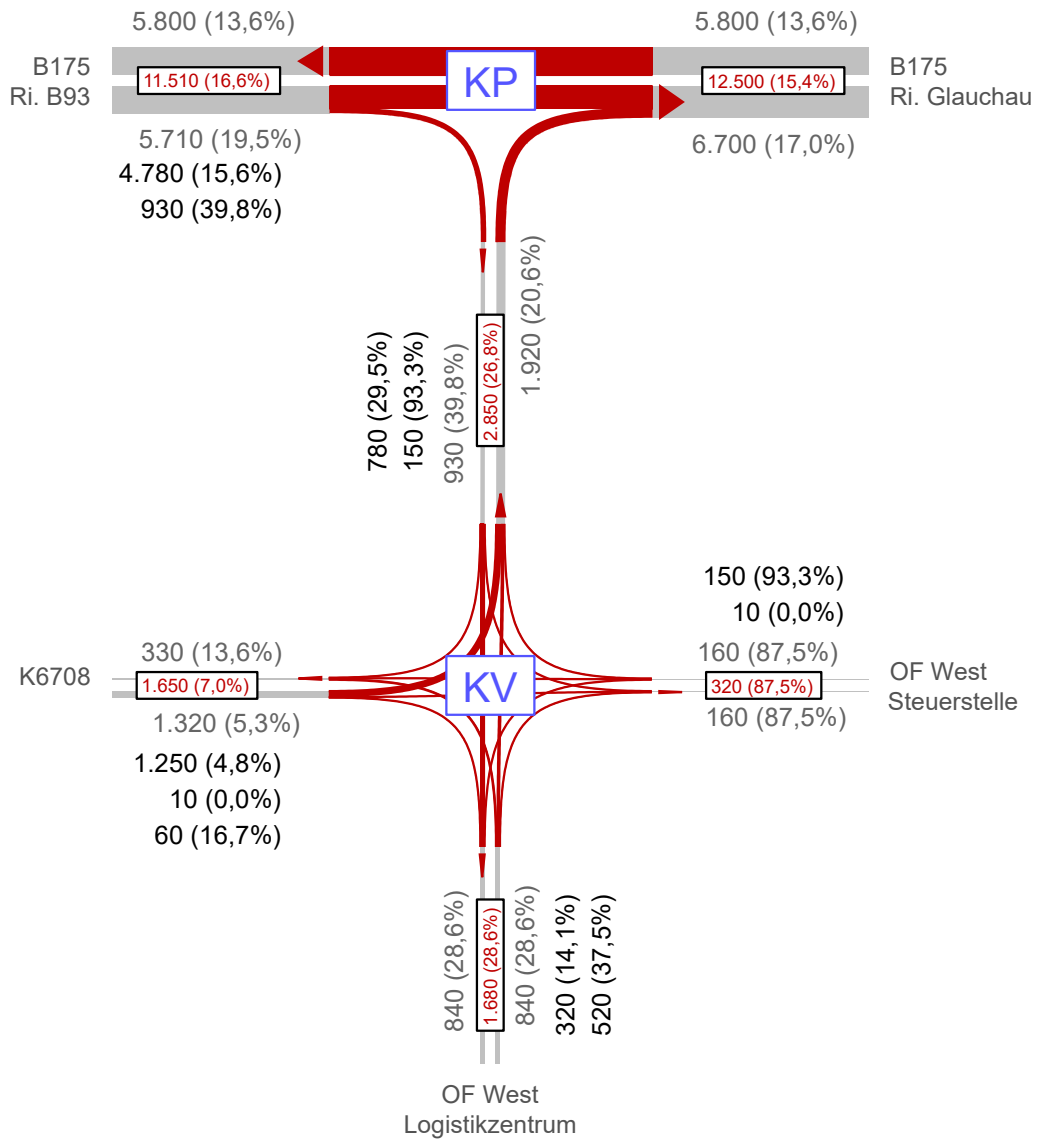
ohne Maßstab

Herausgabedatum: September 2021

PTV GROUP
the mind of movement

PTV Transport Consult GmbH · Dresden
Tel.: 0351 - 40 90 90 dresden@consult.ptvgroup.com

Optionsfläche West - Prognose 2030



Prognose 2030 (DTV_{W5})

Planfall 2 - Anlage 2a

- Darstellung der am Knoten einfallenden Verkehrsströme in Kfz/24h

180 (10%)

SV-Anteil*

Kfz-Gesamtverkehr [Kfz/24h]

* Schwerverkehr (Kfz > 3,5t)

im Auftrag der W Immobilien GmbH

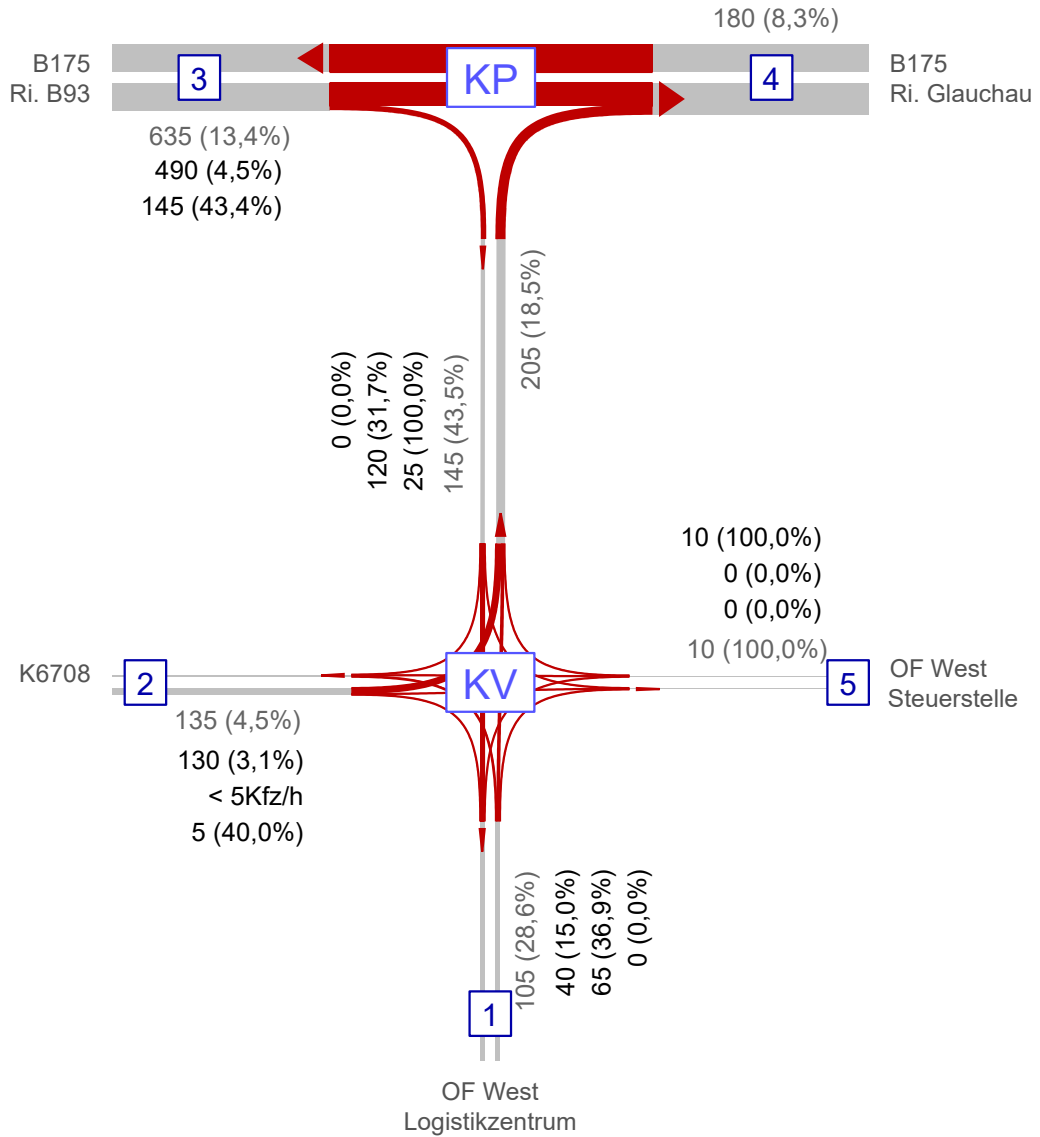
ohne Maßstab	Herausgabedatum: April 2023
--------------	-----------------------------

PTV Transport Consult GmbH · Dresden
Tel.: 0351 - 40 90 90 dresden@consult.ptvgroup.com

the mind of movement

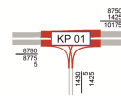
Optionsfläche West - Prognose 2030

	1			2			3			4			5		
	Kfz	SV	SV	Kfz	SV	SV	Kfz	SV	SV	Kfz	SV	SV	Kfz	SV	SV
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]
1	x	x	x	40	6	15,0	x	x	x	65	24	36,9	0	0	0
2	10	2	20	x	x	x	x	x	x	130	4	3,1	0	0	0
3	120	38	31,7	0	0	0	x	x	x	490	22	4,5	25	25	100,0
4	x	x	x	x	x	x	180	15	8,3	x	x	x	x	x	x
5	0	0	0	x	x	x	x	x	x	10	10	100,0	x	x	x



Prognose 2030 (Spitzenstunde)

Planfall 2 - Anlage 2b



- Darstellung der am Knoten einfallenden Verkehrsströme in Kfz/h

180 (10%)

SV-Anteil*

Kfz-Gesamtverkehr [Kfz/h]

* Schwerverkehr (Kfz > 3,5t)

im Auftrag der W Immobilien GmbH

ohne Maßstab

Herausgabedatum: April 2023

PTV GROUP
the mind of movement

PTV Transport Consult GmbH · Dresden
Tel.: 0351 - 40 90 90 dresden@consult.ptvgroup.com