

BERICHT

**Verkehrsuntersuchung
A860 Freiburg**

Verkehrsuntersuchung A860 Freiburg

Auftraggeber:

Die Autobahn GmbH des Bundes
NL Südwest / Außenstelle Freiburg
Heinrich-von-Stephan-Str. 17
79100 Freiburg i. Br.

Auftragnehmer:

PTV
Transport Consult GmbH
Stumpfstr. 1
76131 Karlsruhe

Nachunternehmer:

Mociety Consult GmbH
August-Ruf-Str. 3
65207 Wiesbaden

Karlsruhe, 09.09.2022

Dokumentinformationen

Kurztitel	VU A860 Freiburg
Auftraggeber	Die Autobahn GmbH des Bundes
Auftrags-Nr.	C822112
Auftragnehmer	PTV Transport Consult GmbH
Bearbeiter	Manuel Hitscherich, Nadine Köllermeier, Gunther Kesenheimer
zuletzt gespeichert	09.09.2022

Inhalt

1	Ausgangssituation und Aufgabenstellung	7
2	Verkehrserhebungen	8
2.1	Knotenstromzählungen	8
2.2	Kennzeichenerfassung	11
3	Datengrundlage Verkehrsmodell	19
4	Analyse Nullfall 2019	20
5	Prognose Nullfall 2040	23
6	Planfallberechnung	28
6.1	Planfall 1	28
6.2	Planfall 2	29
7	Mikrosimulation	32
7.1	Aufbau und Kalibrierung Simulationsmodell	32
7.2	Planfälle	33
7.3	Durchführung und Auswertung Planfallsimulationen	38
7.3.1	Mittlere Geschwindigkeiten und Staulängen	38
7.3.2	Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Knotenstromzählungen	9
Tabelle 2:	Lage Querschnitt der Kennzeichenerfassung	11
Tabelle 3:	Analyse Nullfall 2019 - Verkehrsbelastungen auf ausgewählten Streckenabschnitten	21
Tabelle 4:	GEH-Auswertung Kraftfahrzeuge (Kfz) und Schwerverkehr (SV) - Tageswerte	22
Tabelle 5:	Stadt Freiburg - Entwicklungsgebiete	23
Tabelle 6:	Stadt Freiburg - Einwohnerprognose (Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg)	24
Tabelle 7:	Prognose Nullfall 2040 - Verkehrsbelastungen auf ausgewählten Streckenabschnitten	26

Tabelle 8:	Planfall 1 - Verkehrsbelastungen auf ausgewählten Streckenabschnitten	29
Tabelle 9:	Planfall 2 - Verkehrsbelastungen auf ausgewählten Streckenabschnitten	30
Tabelle 10:	Planfall 2 - Verkehrsbelastungen auf ausgewählten Streckenabschnitten / Vergleich zu Planfall 1	31
Tabelle 11:	Qualitätsstufen Ganterknoten Analyse (A0) und Prognose Nullfall 2040 (P0) in der Morgen- und Abendspitze (MS /AS)	49
Tabelle 12:	Qualitätsstufen Ganterknoten Planfälle P1 und P2 in der Morgen- und Abendspitze (MS /AS)	49
Tabelle 13:	Qualitätsstufen K17 Schnewlinbrücke Nord - Analyse / Prognose Nullfall 2040 in der Morgen- und Abendspitze (MS /AS)	50
Tabelle 14:	Qualitätsstufen K18 Schnewlinbrücke Süd - Analyse / Prognose Nullfall 2040 in der Morgen- und Abendspitze (MS /AS)	51
Tabelle 15:	Qualitätsstufen K17 Schnewlinbrücke Nord - K17 - P1 in der Morgen- und Abendspitze (MS /AS)	51
Tabelle 16:	Qualitätsstufen K18 Schnewlinbrücke Süd - K18 - P1 in der Morgen- und Abendspitze (MS /AS)	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lageplan Stadttunnel Freiburg (Quelle Projektinformationssystem (PRINS) zum Bundesverkehrswegeplan 2030)	7
Abbildung 2:	Standorte Knotenstromzählungen	10
Abbildung 3:	Standorte Kennzeichenerfassung	12
Abbildung 4:	Durchgangsverkehr Stadt Freiburg - Vormittag 06.00 - 10.00 Uhr (Kfz)	13
Abbildung 5:	Durchgangsverkehr Stadt Freiburg - Nachmittag 15.00 - 19.00 Uhr (Kfz)	14
Abbildung 6:	Durchgangsverkehr Stadt Freiburg - Vormittag 06.00 - 10.00 Uhr (SV)	14
Abbildung 7:	Durchgangsverkehr Stadt Freiburg - Nachmittag 15.00 - 19.00 Uhr (SV)	15
Abbildung 8:	Bezugsgebiet Erfassung Durchgangsverkehr Stadttunnel	16
Abbildung 9:	Durchgangsverkehr Bereich Stadttunnel - Vormittag 06.00 - 10.00 Uhr (Kfz)	16
Abbildung 10:	Durchgangsverkehr Bereich Stadttunnel - Nachmittag 15.00 - 19.00 Uhr (Kfz)	17
Abbildung 11:	Durchgangsverkehr Bereich Stadttunnel - Vormittag 06.00 - 10.00 Uhr (SV)	17
Abbildung 12:	Durchgangsverkehr Bereich Stadttunnel - Nachmittag 15.00 - 19.00 Uhr (SV)	18

Abbildung 13: Verkehrsmodell B31 - räumlicher Umfang _____	19
Abbildung 14: Übersicht mikroskopischer Modellumgriff _____	32
Abbildung 15: Simulationsnetz am Schwabentor im Planfall 1 (zukünftige Situation) _____	34
Abbildung 16: Simulationsnetz am Ganterknoten / Talstraße im Planfall 1 _____	34
Abbildung 17: Simulationsnetz am Ganterknoten / Schwarzwaldstraße im Planfall 1 _____	35
Abbildung 18: Tunnelportal West / Schnewlinbrücke im Planfall 1 _____	35
Abbildung 19: Schwabentor im Planfall 2 _____	36
Abbildung 20: Kronenbrücke und Knoten Kaiser-Joseph-Straße im Planfall 2 _____	37
Abbildung 21: Simulationsnetz am Ganterknoten / Talstraße im Planfall 2 _____	37
Abbildung 22: Simulationsnetz am Ganterknoten / Schwarzwaldstraße im Planfall 2 _____	37
Abbildung 23: Analysefall - mittlere Geschwindigkeiten - Morgenspitze _____	39
Abbildung 24: Analysefall - mittlere Geschwindigkeiten - Abendspitze _____	39
Abbildung 25: Analysefall - Staulängen - Morgenspitze _____	39
Abbildung 26: Analysefall - Staulängen - Abendspitze _____	40
Abbildung 27: Prognose Nullfall 2040 - mittlere Geschwindigkeiten - Morgenspitze _____	40
Abbildung 28: Prognose Nullfall 2040 - mittlere Geschwindigkeiten - Abendspitze _____	41
Abbildung 29: Prognose Nullfall 2040 - Staulängen - Morgenspitze _____	41
Abbildung 30: Prognose Nullfall 2040 - Staulängen - Abendspitze _____	41
Abbildung 31: Vergleich Verlustzeitmessungen B31 _____	42
Abbildung 32: Planfall 1 - mittlere Geschwindigkeiten - Morgenspitze _____	44
Abbildung 33: Planfall 1 - mittlere Geschwindigkeiten - Abendspitze _____	44
Abbildung 34: Planfall 1 - Staulängen - Morgenspitze _____	45
Abbildung 35: Planfall 1 - Staulängen - Abendspitze _____	45
Abbildung 36: Planfall 2 - mittlere Geschwindigkeiten - Morgenspitze _____	46
Abbildung 37: Planfall 2 - mittlere Geschwindigkeiten - Abendspitze _____	46
Abbildung 38: Planfall 2 - Staulängen - Morgenspitze _____	47
Abbildung 39: Planfall 2 - Staulängen - Abendspitze _____	47
Abbildung 40: Bedeutung und Grenzwerte der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs für signalisierte Knotenpunkte _____	48
Abbildung 41: Signalgruppen Schwabentor und Ganterknoten _____	49
Abbildung 42: Signalgruppen Schnewlinbrücke Nord (K17) und Süd (K18) _____	52
Abbildung 43: Planfall P1 - mittlere Geschwindigkeiten vor und nach Optimierung LSA _____	52

Planverzeichnis

Plan 1	Analyse Nullfall 2019 - Verkehrsbelastung (DTV-W5)
Plan 2	Prognose Nullfall 2040 - Verkehrsbelastung (DTV-W5)
Plan 3	Prognose Nullfall 2040 - Differenz zu Analyse Nullfall 2019
Plan 4	Planfall 1 - Verkehrsbelastung (DTV-W5)
Plan 5	Planfall 1 - Differenz zu Prognose Nullfall 2040
Plan 5a	Planfall 1 - Differenz zu Prognose Nullfall 2040 (Ausschnitt)
Plan 6	Planfall 2 - Verkehrsbelastung (DTV-W5)
Plan 7	Planfall 2 - Differenz zu Prognose Nullfall 2040
Plan 7a	Planfall 2 - Differenz zu Prognose Nullfall 2040 (Ausschnitt)

1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Im aktuellen Bedarfsplan des Bundes von 2016 ist der Stadttunnel A860 in Freiburg als Maßnahme des vordringlichen Bedarfs eingestuft. Das Regierungspräsidium hat die Aufgabe, für die weiteren Planungsschritte für die A860 die Verkehrsuntersuchung aus dem Jahr 2011 zu aktualisieren. Seit 01.01.2021 ging diese Aufgabe an die Autobahn GmbH des Bundes über.

Abbildung 1 zeigt die Lage der geplanten Maßnahme.

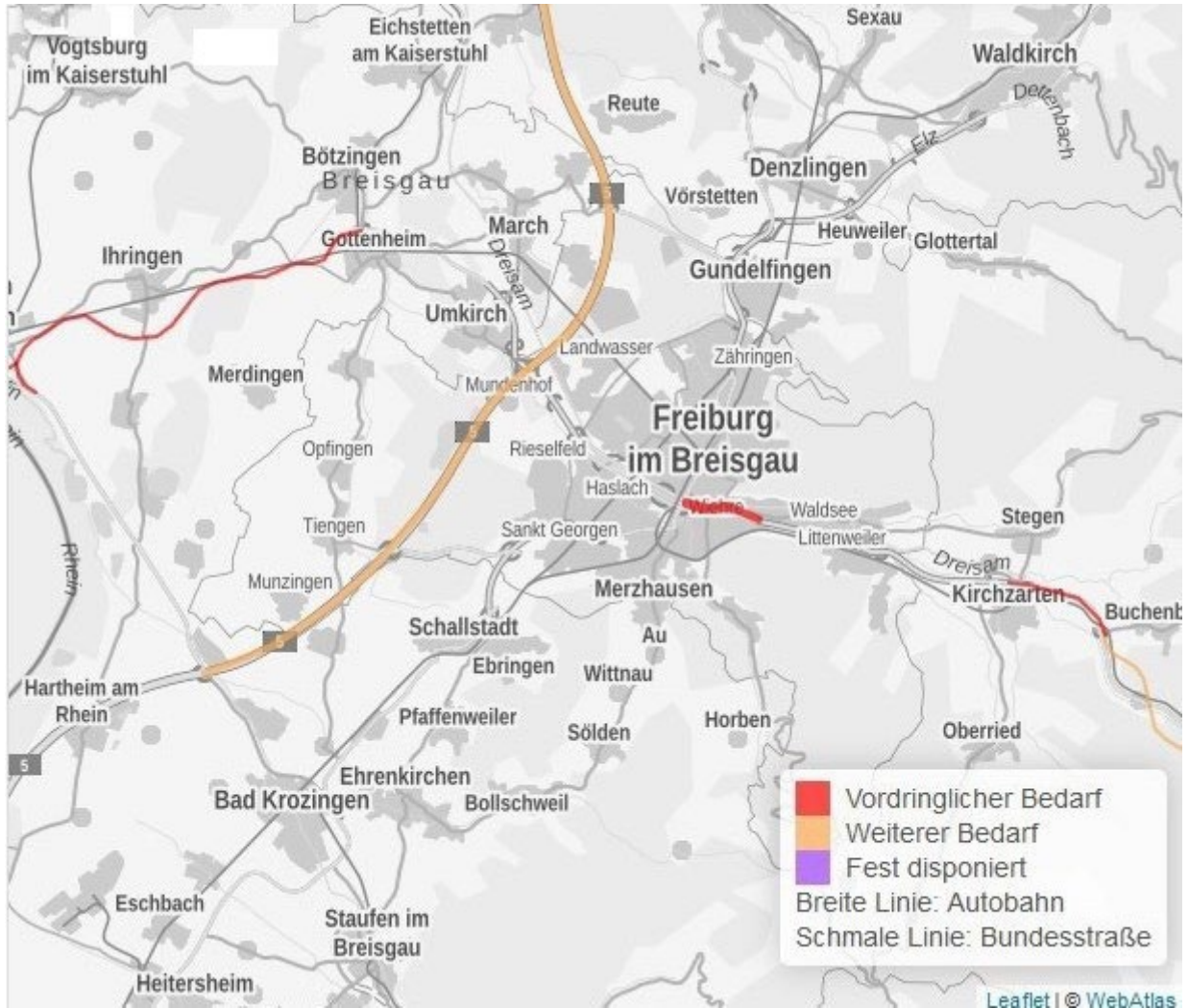


Abbildung 1: Lageplan Stadttunnel Freiburg (Quelle Projektinformationssystem (PRINS) zum Bundesverkehrswegeplan 2030)

Die Notwendigkeit des geplanten Stadttunnels wird darin gesehen, die Innenstadt von Freiburg vom Durchgangsverkehr zu entlasten.

Für die durchzuführende Verkehrsuntersuchung sind umfangreiche Verkehrserhebungen im Stadtgebiet von Freiburg durchzuführen. Im Weiteren ist ein geeignetes Verkehrsmodell zu erstellen, um zum einen die verkehrliche Wirkung der geplanten Maßnahme darzustellen. Zum anderen sind verschiedene Bauphasen mit unterschiedlichen Verkehrsführungen im Stadtgebiet zu untersuchen.

2 Verkehrserhebungen

Als wesentlicher Bestandteil der durchzuführenden Verkehrsuntersuchung ist die Durchführung von Verkehrserhebungen zu sehen. Aufgabe dieser Verkehrserhebungen sind zum einen mengenmäßige Erfassungen zur Kalibrierung des Verkehrsmodells, zum anderen werden Informationen zu den derzeitigen Verkehrsströmen benötigt. Besonderes Interesse gilt der Beantwortung der Frage, wie hoch der Anteil des Durchgangsverkehrs auf den wesentlichen Strecken in Freiburg ist. Folgende Erhebungsformen werden durchgeführt:

- ▶ Knotenstromzählungen
- ▶ Kennzeichenerfassung

Parallel zur Kennzeichenerfassung werden an den dortigen Standorten jeweils eine Querschnittserhebung über 24h durchgeführt.

Neben den genannten Verkehrserhebungen werden auch Daten aus dem Verkehrsmonitoring Baden-Württemberg berücksichtigt.

2.1 Knotenstromzählungen

Mit den Knotenstromzählungen wird das Ziel verfolgt, für möglichst viele Streckenabschnitte ein Verkehrsmengengerüst zu erhalten und an den betreffenden Knotenpunkten Aussagen zu den Abbiegeströmen zu gewinnen. Die Auswahl der vorgeschlagenen Zählstellen erfolgt nach der Maßgabe, alle wichtigen Knotenpunkte auf dem Streckenzug der B31 im Stadtgebiet von Freiburg zu berücksichtigen. Daneben werden Knoten auf möglichen Umleitungsstrecken im Zuge der Bauphase gezählt, um auch hier eine aktuelle valide Datengrundlage zu erlangen.

Aus organisatorischen Gründen wurde die Erhebung in zwei Etappen durchgeführt. An folgenden Knotenpunkten wurden Verkehrserhebungen durchgeführt:

KP-Nr.	Lage	Datum
KP01	Basler Straße/L 124/Günterstalstraße	Do, 10.10.2019
KP02	Günterstalstraße/Erwinstraße/Konradstraße	Mi, 10.07.2019
KP03	Günterstalstraße/Schwaighofstraße/Türkenlouisstraße	Mi, 10.07.2019
KP04	Greiffeneckring/Wallstraße	Mi, 10.07.2019
KP05	Greiffeneckring/Dreisamstraße	Mi, 10.07.2019
KP06	Greiffeneckring/Schillerstraße	Mi, 10.07.2019
KP07	Schwabentorring/Dreisamstraße/Leo-Wohleb-Straße	Mi, 10.07.2019
KP08	Schwabentorring/Wallstraße/Kartäuserstraße	Mi, 10.07.2019
KP09	Kartäuserstraße/Fabrikstraße	Mi, 10.07.2019
KP10	Zasiusstraße/Bürgerwehrstraße	Mi, 09.10.2019
KP11	L133-Schwarzwaldstraße/Möslestraße	Mi, 09.10.2019
KP12	Kartäuserstraße/Sandfangweg	Mi, 10.07.2019
KP13	L133-Schwarzwaldstraße/ Kartäuserstraße	Mi, 10.07.2019
KP14	L133-Schwarzwaldstraße/Heinrich-Heine-Straße/Lindenmattenstraße	Mi, 09.10.2019
KP15	Lindenmattenstraße/Littenweilerstraße	Mi, 10.07.2019
KP16	B31/Nägeleseestraße/Fabrikstraße (Ganterknoten)	Mi, 09.10.2019
KP17	B3-Schnewlinstraße/Rampe B31a Nord	Mi, 10.07.2019
KP18	B3-Schnewlinstraße/Rampe B31a Süd	Mi, 10.07.2019
KP19	Werthmannstraße/Kronenbrücke/B31a Autobahzubringer Mitte/B31-Schreiberstraße	Do, 10.10.2019
KP20	Kronenstraße/Kronenbrücke/B31-Lessingstraße	Do, 10.10.2019
KP21	Günterstalstraße/Schillerstraße/Lessingstraße	Do, 10.10.2019
KP22	Kaiserbrücke/Dreisamstraße/Schreiberstraße	Do, 10.10.2019

Tabelle 1: Knotenstromzählungen

Die Knotenstromzählungen wurden videogestützt über einen Zeitraum von 0.00 - 24.00 Uhr durchgeführt.

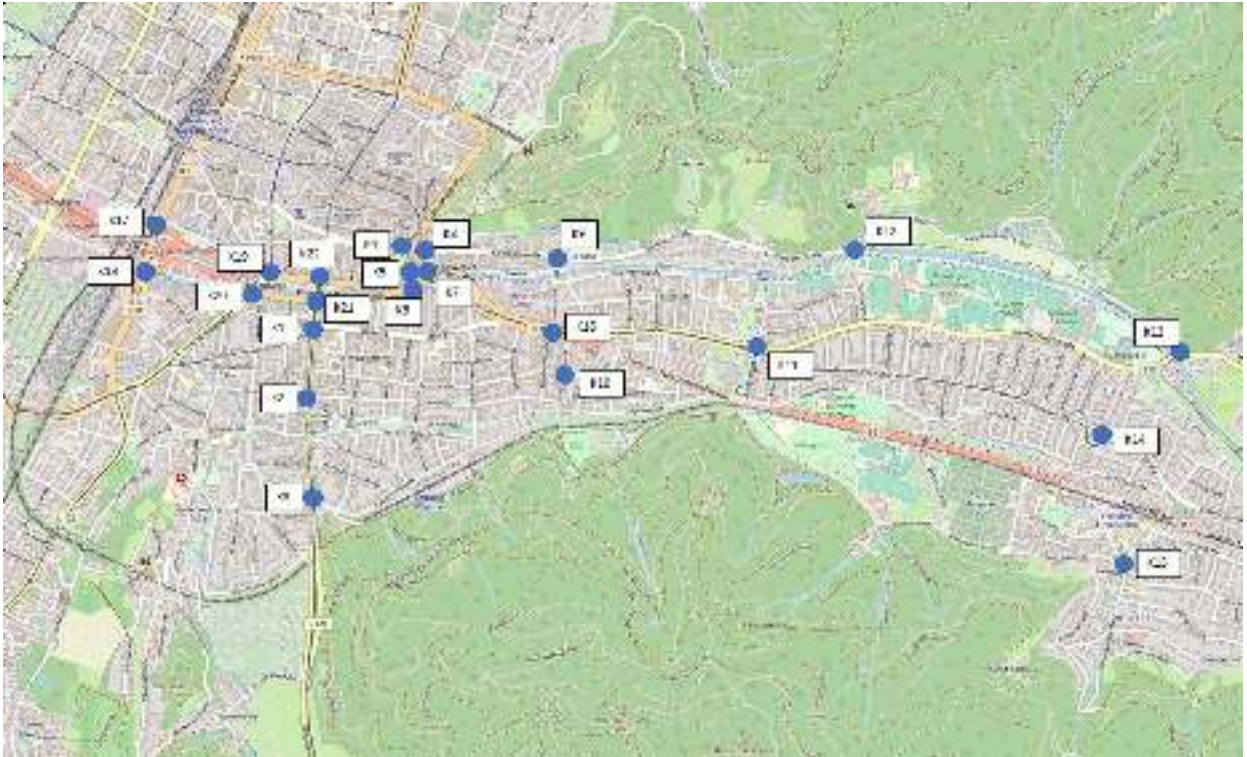


Abbildung 2: Standorte Knotenstromzählungen

Auswertung

Die Daten wurden auf Vollständigkeit und Plausibilität geprüft. Die Intervallzeit bei den Auswertungen beträgt jeweils 15 Minuten. Die Fahrzeuge an den Zählstellen wurden getrennt für jede Fahrtrichtung und differenziert nach den folgenden Fahrzeugarten erfasst und in 15 min-Intervallen ausgewertet:

- Radverkehr auf der Fahrbahn
- Krad
- Pkw + Pkw mit Anhänger
- Lieferwagen
- Lkw
- Lastzüge
- Sonderfahrzeuge und Busse

Fußgänger werden nicht ausgewertet.

Ergebnisse:

Die umfangreichen Ergebnisse sind im Anlagenband dokumentiert. Zusammenfassend können die wesentlichen Ergebnisse der Knoten- und Querschnittzählungen in Form von Querschnittbelastungen wie folgt aufgelistet werden:

- B31 / B31a: zwischen 36.600 und 76.600 Kfz/24h (SV-Anteil zwischen 8 und 12%)
- B3-Nord südlich Knoten B 294: 61.800 Kfz/24h (SV-Anteil 5%)

- B3 / B31 westlich AS Besanconallee: 42.400 Kfz/24h (SV-Anteil 3%)
- Schnewlinstraße: 38.200 Kfz/24h (SV-Anteil 3%)
- Heinrich-von-Stephan-Straße: 34.500 Kfz/24h (SV-Anteil 3%)
- Kronenstraße: 9.300 Kfz/24h (SV-Anteil 3%)
- Günterstalstraße: zwischen 6.500 und 12.000 Kfz/24h (SV-Anteil 2%)
- Schwabentorring: zwischen 14.000 und 15.200 Kfz/24h (SV-Anteil 2%)
- Greiffeneggring: zwischen 13.400 und 15.700 Kfz/24h (SV-Anteil 2%)

2.2 Kennzeichenerfassung

Routenverfolgungen werden in Form von videogestützten Kennzeichenerfassungen durchgeführt. Ziele dieser Routenverfolgung sind

- Erlangung von Kenntnissen zu den Nachfrageströmen, insbesondere im unmittelbaren Bereich des geplanten Stadttunnels (Ost-West-Achse)
- Ermittlung Anteil Durchgangsverkehr

Erfassung

Die videogestützten Kennzeichenerfassungen wurden an den in Tabelle 2 aufgelisteten Querschnitten durchgeführt. Die Erfassung erfolgte über 8 Stunden an einem Normalwerktag in der Zeit von

- 06:00 bis 10:00 Uhr und von
- 15:00 bis 19:00 Uhr

KP-Nr.	Lage Querschnitt der Kennzeichenerfassung
KE 1	B31a zwischen A5 und AS Lehen
KE 2	B31/B3 westlich AS Besanconallee
KE 3	B31 östlich Kappeler Tunnel
KE 4	B3-Nord südlich Knoten B 294
KE 5	B31a östlich AS Besanconallee
KE 6	B31a östlich Eschholzstraße
KE 7	B 31 westlich Greiffeneggring

Tabelle 2: Lage Querschnitt der Kennzeichenerfassung

Erfasst wurden jeweils beide Fahrrichtungen. Als Grundlage für die Hochrechnung der Daten erfolgte parallel eine videogestützte Querschnittszählung der Kfz an den Erfassungsquerschnitten.

Die Lage der Standorte ist in folgender Abbildung enthalten.



Abbildung 3: Standorte Kennzeichenerfassung

Ergebnisse

Durchgangsverkehr Stadtgebiet

Die Auswertung des Durchgangsverkehrs bezogen auf das gesamte Stadtgebiet erfolgt auf Basis der Daten der Standorte KE1, KE2, KE3 und KE4. Bezogen auf das Bezugsgebiet können folgende Ergebnisse festgehalten werden (Abbildungen 4-7):

- Auf der B31a in Richtung B31 durchfahren vormittags zwischen 6.00 und 10.00 Uhr ca. 2.300 Kfz/4h die Messquerschnitte KE1 und KE3. Nachmittags zwischen 15.00 und 19.00 Uhr sind auf dieser Relation ca. 2.500 Kfz/4h zu verzeichnen.
- Deutlich weniger Fahrzeuge sind auf den untersuchten Relationen von KE1 nach Norden bzw. Süden zu erkennen. Zwischen KE1 im Westen und KE4 im Norden bzw. zwischen KE1 und KE2 im Süden sind vormittags zwischen 6.00 und 10.00 Uhr ca. 160 bzw. ca. 290 Kfz/4h ermittelt worden. Nachmittags liegen die Werte auf diesen Relationen bei ca. 290 Kfz/4h bzw. 320 Kfz/24h.
- Zwischen KE3 im Osten und den Erfassungsstandorten im Norden bzw. Süden sind wiederum etwas stärkere Verflechtungen zu verzeichnen. Vormittags zwischen 6.00 und 10.00 Uhr durchfahren ca. 410 Kfz/4h die Standorte KE3 und KE4 sowie ca. 470 Kfz/4h die Standorte KE3 und KE2. Nachmittags zwischen 15.00 und 19.00 Uhr werden auf diesen Relationen ca. 490 bzw. ca. 590 Kfz/4h gezählt.
- Bei der Betrachtung der Durchgangsverkehr-Anteile können folgende Werte abgeleitet werden. Am Standort KE1 im Westen beträgt der Anteil vormittags zwischen 6.00 und 10.00 Uhr bei 14%. Mehr als doppelt so hoch ist der Durchgangsverkehr-Anteil am KE3 im Osten. Dieser beträgt dort

32,5%. Deutlich geringer sind die Anteile an den Standorten KE2 im Süden und KE4 im Norden mit 10,7% bzw. 5,8%.

- Nachmittags zwischen 15.00 und 19.00 Uhr sind die Durchgangsverkehrs-Anteile insgesamt höher als vormittags. So sind am KE1 im Westen 18,3% und am KE3 im Osten 36,5% zu verzeichnen. Im Süden am KE2 und im Norden am KE4 liegen die Anteile bei 11,9% bzw. 6,7%.
- Die vergleichsweise niedrig wirkenden Durchgangsverkehrs-Anteile bedeuten im Umkehrschluss, dass an diesen betrachteten Erfassungsquerschnitten der Anteil des Quell- und Zielverkehrs umso größer ist. Am Beispiel des KE1 als westlicher Zubringer zur A5 bzw. zur B31-West heißt die, dass über 80% aller Fahrten ihre Quelle bzw. ihr Ziel in Freiburg haben. Dies wiederum unterstreicht die Rolle Freiburgs als Oberzentrum der gesamten Region.
- Bezogen auf den Schwerverkehr ergibt die Auswertung des Durchgangsverkehrs-Anteils folgendes Bild. Die ermittelten Anteile sind deutlich höher im Vergleich zum Gesamtverkehr. Insbesondere auf der Ost-West-Achse (B31) ist davon stark betroffen. Am KE1 werden vormittags zwischen 6.00 und 10.00 Uhr 30,7% und am KE3 50,6% Durchgangsverkehre ermittelt. Auch sind analog zum Gesamtverkehr nachmittags zwischen 15.00 und 19.00 Uhr die Anteile mit 33,9% bzw. 52,3% noch höher.

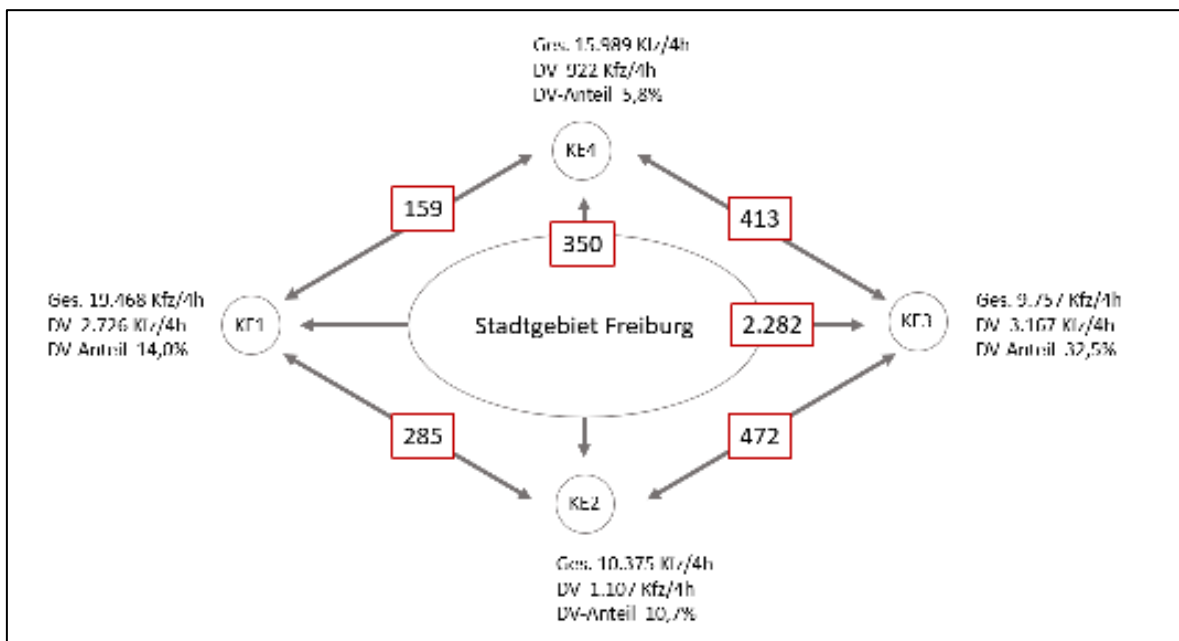


Abbildung 4: Durchgangsverkehr Stadt Freiburg - Vormittag 06.00 - 10.00 Uhr (Kfz)

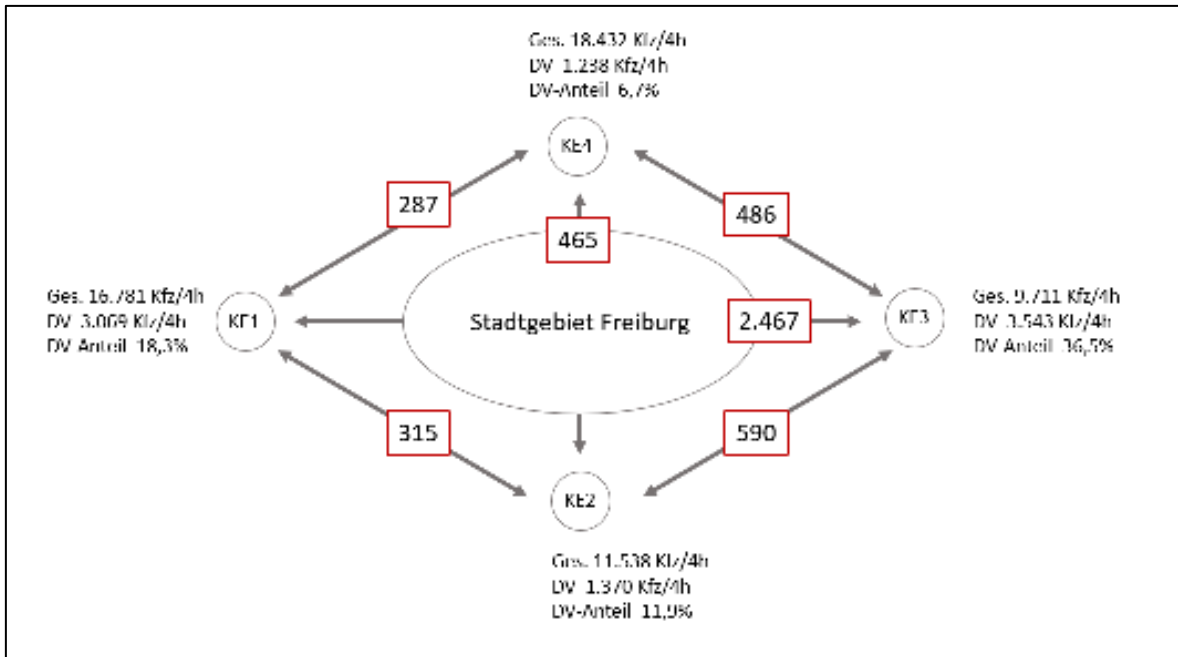


Abbildung 5: Durchgangsverkehr Stadt Freiburg - Nachmittag 15.00 - 19.00 Uhr (Kfz)

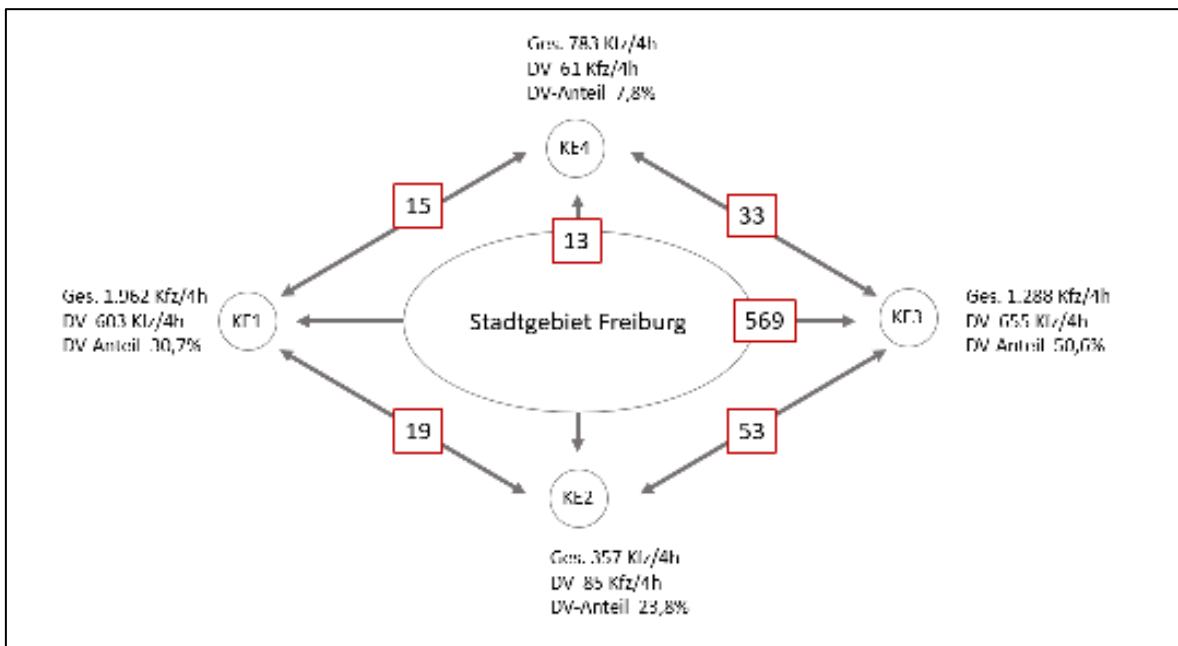


Abbildung 6: Durchgangsverkehr Stadt Freiburg - Vormittag 06.00 - 10.00 Uhr (SV)

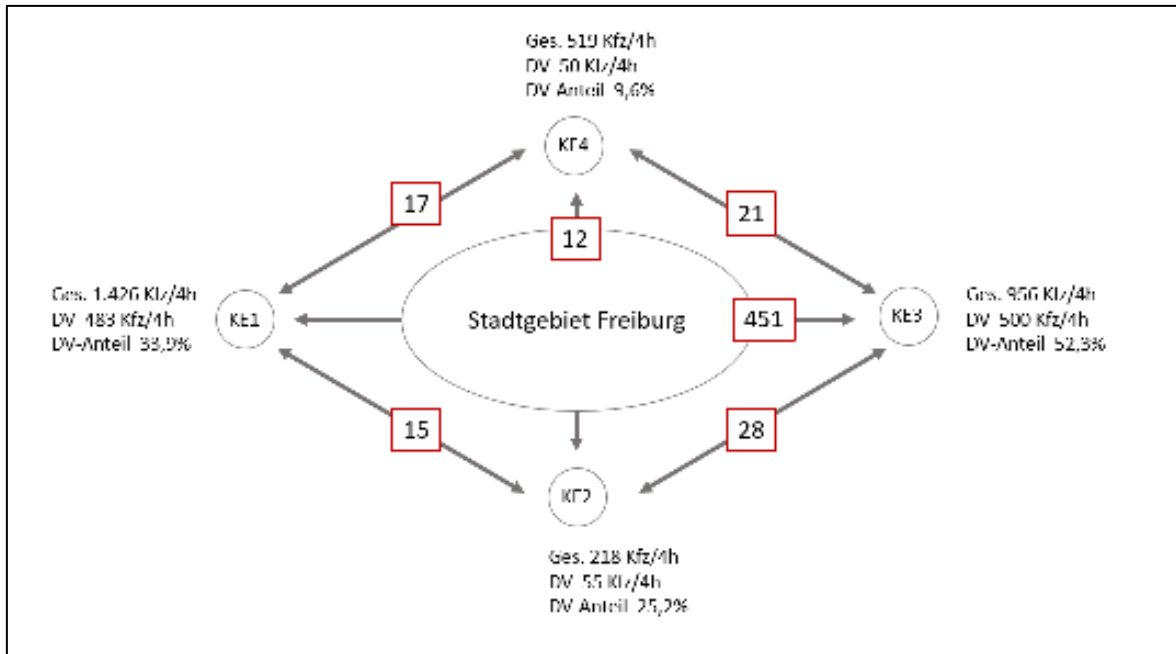


Abbildung 7: Durchgangsverkehr Stadt Freiburg - Nachmittag 15.00 - 19.00 Uhr (SV)

Durchgangsverkehr Bereich Stadttunnel

Für die Ermittlung des Durchgangsverkehrs für den Bereich des geplanten Stadttunnels wird ein kleinräumigeres Bezugsgebiet gewählt (Standorte KE6, KE2, KE3 und KE4). Im Westen wird dies durch die Achse Schnewlinstraße - Heinrich-von-Stephan-Straße abgegrenzt. Im Norden, Osten und Süden gelten die gleichen Grenzen wie bei der Auswertung Stadtgebiet. **Abbildung 8** zeigt das Bezugsgebiet zur Erfassung des Durchgangsverkehrs bezogen auf den Stadttunnel.

Folgende Ergebnisse der Auswertung können aufgeführt werden (Abbildungen 9-12):

- Die ermittelten Durchgangsverkehrs-Anteile liegen auf den beiden Standorten auf der B31 sowohl vormittags zwischen 6.00 und 10.00 Uhr als auch nachmittags zwischen 15.00 und 19.00 Uhr deutlich höher als bei der Auswertung für Stadtgebiet. Vormittags werden auf der Achse B31 ca. 45 bzw. 53% Anteil Durchgangsverkehr ermittelt. Nachmittags liegen die entsprechenden Anteile bei ca. 38 bzw. 57%.
- Auch bei dem enger gefassten Bezugsraum zur Ermittlung des Durchgangsverkehrs sind die Anzahl Fahrten von den Erfassungsstandorten auf der B31 nach Norden und Süden nur von nachrangiger Bedeutung. Zwischen KE6 im Westen und KE4 im Norden bzw. zwischen KE1 und KE2 im Süden sind vormittags zwischen 6.00 und 10.00 Uhr ca. 160 bzw. ca. 230 Kfz/4h ermittelt worden. Nachmittags liegen die Werte auf diesen Relationen bei jeweils ca. 200 Kfz/4h bzw. 480 Kfz/4h.
- Die Verflechtungen zwischen KE3 im Osten und den Erfassungsstandorten im Norden bzw. Süden entsprechen der vorangegangenen Auswertung.
- Die Auswertung des Durchgangsverkehrs beim Schwerverkehr zeigt auf, dass dieser gegenüber dem Gesamtverkehr einen deutlichen höheren Anteil aufweist. Dies zeigt sich insbesondere am Erfassungsstandort KE3 im Osten. Dort beträgt der Anteil Durchgangsverkehr vormittags

zwischen 6.00 und 10.00 Uhr bei 62%, nachmittags zwischen 15.00 und 19.00 Uhr sogar bei über 72%.

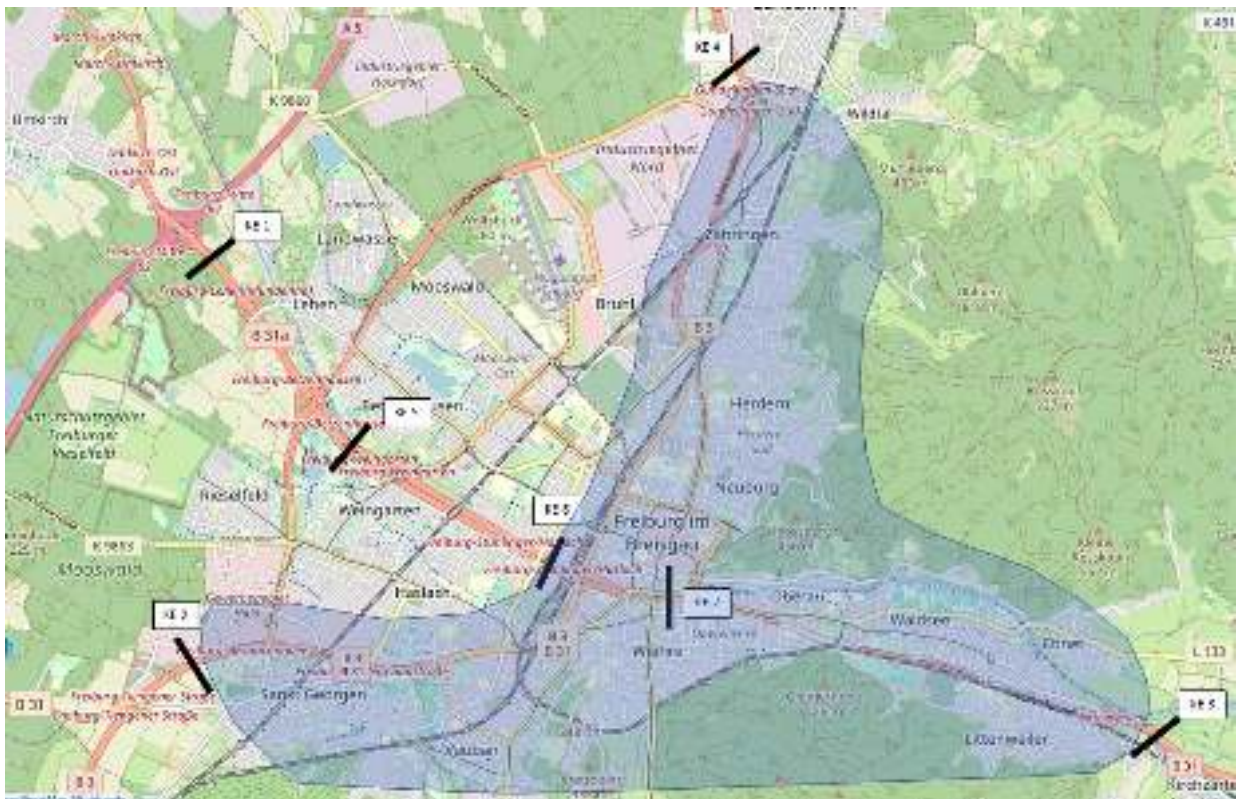


Abbildung 8: Bezugsgebiet Erfassung Durchgangsverkehr Stadttunnel

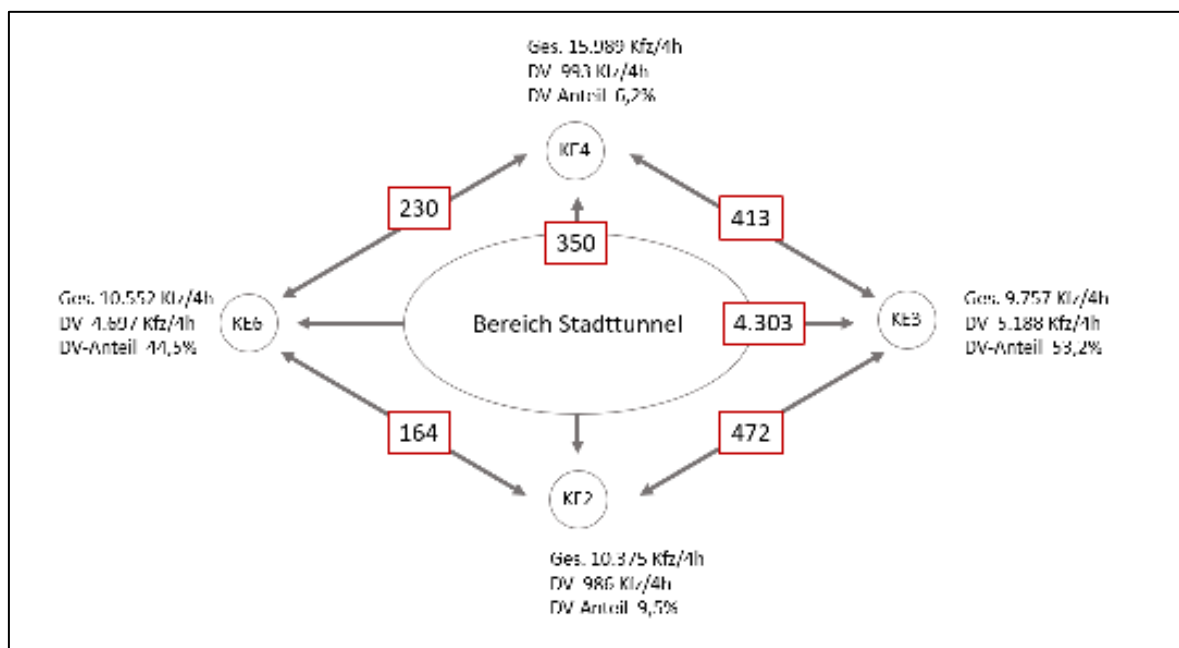


Abbildung 9: Durchgangsverkehr Bereich Stadttunnel - Vormittag 06.00 - 10.00 Uhr (Kfz)

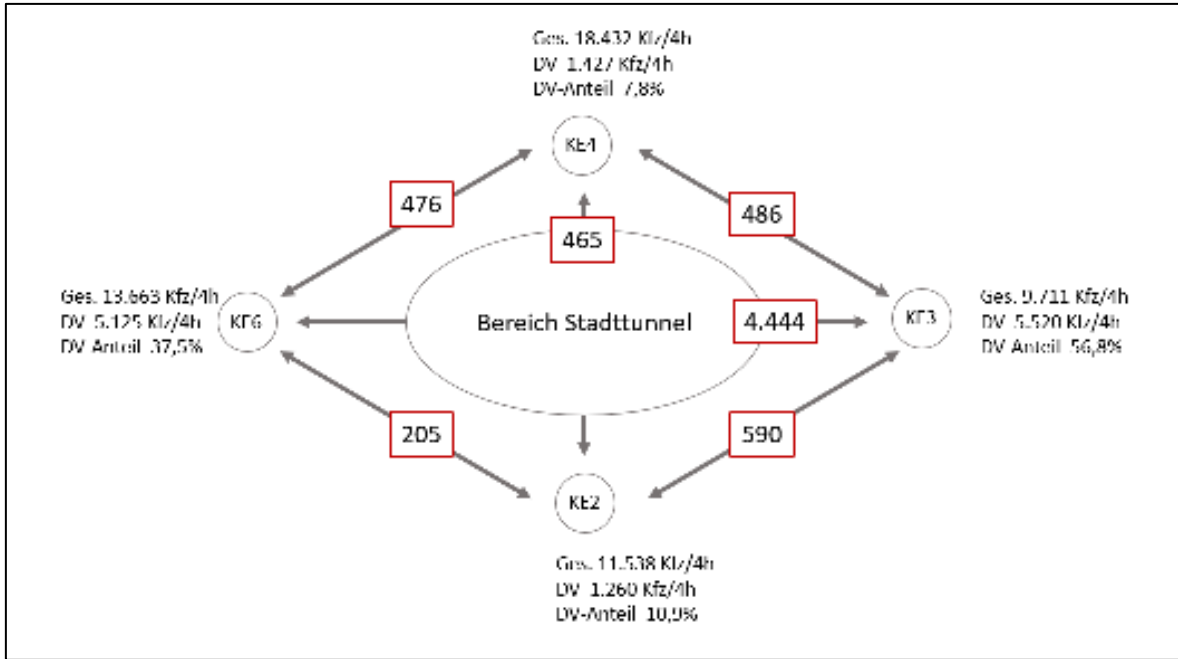


Abbildung 10: Durchgangsverkehr Bereich Stadttunnel - Nachmittag 15.00 - 19.00 Uhr (Kfz)

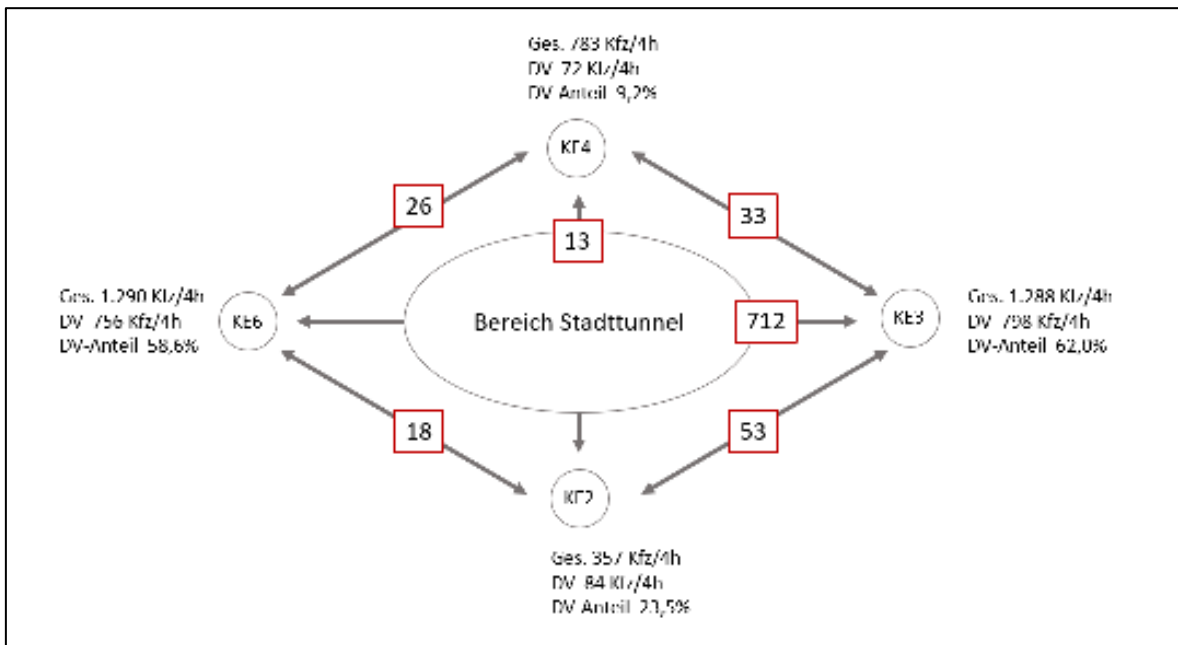


Abbildung 11: Durchgangsverkehr Bereich Stadttunnel - Vormittag 06.00 - 10.00 Uhr (SV)

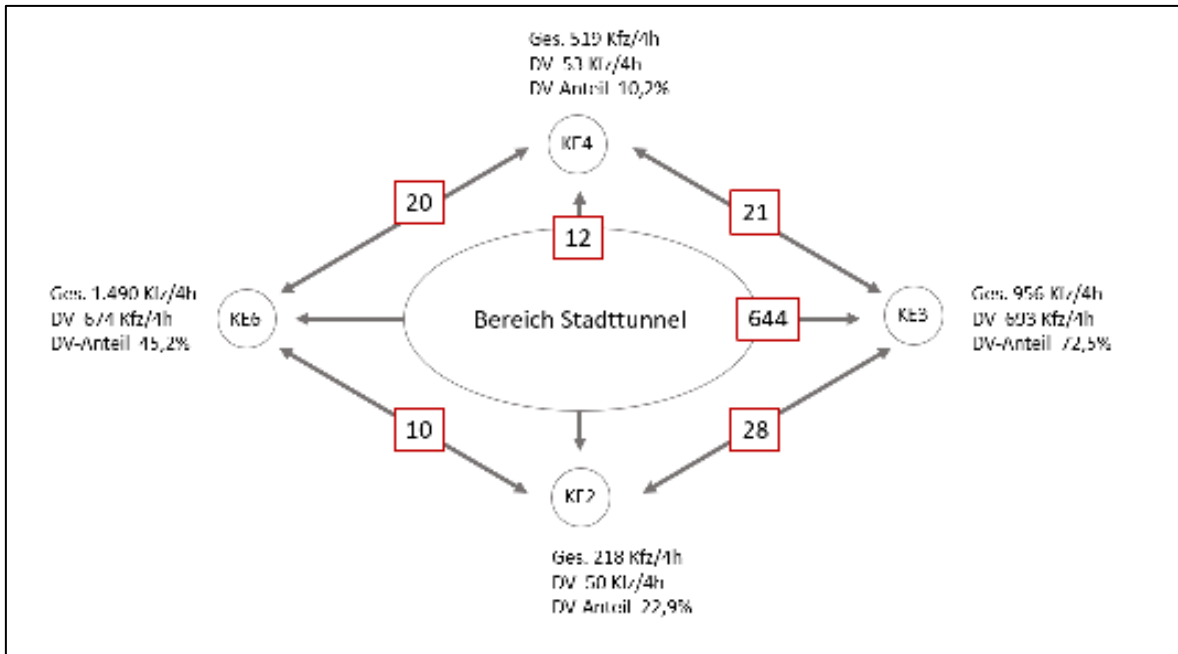


Abbildung 12: Durchgangsverkehr Bereich Stadttunnel - Nachmittag 15.00 - 19.00 Uhr (SV)

3 Datengrundlage Verkehrsmodell

Für die vorliegende Verkehrsuntersuchung wird als Grundlage zur Berechnung der verkehrlichen Wirkungen das Verkehrsmodell aus der Verkehrsuntersuchung zur B31 aus dem Jahr 2011 eingesetzt.¹ Dieses Verkehrsmodell wird für die aktuelle Bearbeitung angepasst. So werden insbesondere Maßnahmen in der Freiburger Innenstadt im Rahmen des Analyse Nullfalls 2019 berücksichtigt, die in der genannten Verkehrsuntersuchung 2011 noch als Prognosemaßnahmen enthalten waren. Dazu gehört die Umgestaltung des Straßenzuges Werthmannstraße - Rotteckring mit einer Netzunterbrechung (Fußgängerzone) am Platz der Alten Synagoge oder die Umgestaltung der Kronenstraße.

In der folgenden Abbildung 13 ist der für die vorliegende Verkehrsuntersuchung berücksichtigte räumliche Umfang dargestellt. Dieser umfasst den Bereich der deutsch-französischen Grenze im Westen, die BAB A 8 im Norden, die BAB A 81 im Osten sowie die deutsch-schweizerische Grenze im Süden.

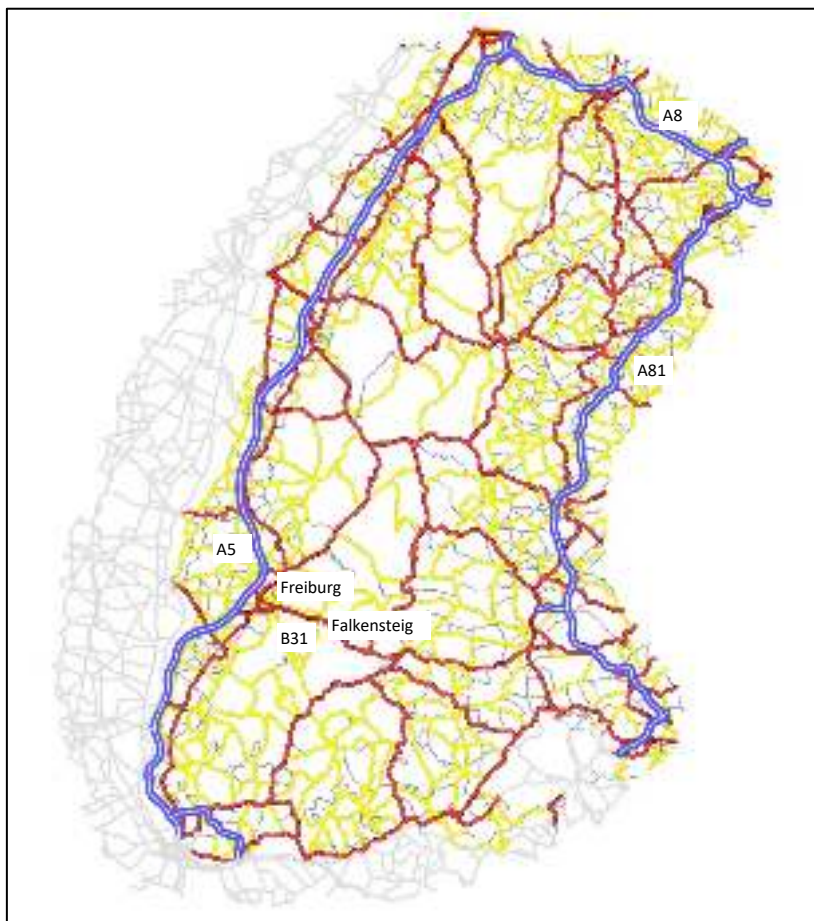


Abbildung 13: Verkehrsmodell B31 - räumlicher Umfang

¹ PTV AG: Verkehrsuntersuchung B31 - Stadttunnel Freiburg /Ortsumgehung Falkenstein; Karlsruhe, September 2011; im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg

4 Analyse Nullfall 2019

Der Analyse Nullfall in einem Netzmodell stellt für einen bestimmten Zeitpunkt die Ist-Situation des Verkehrsgeschehens dar. Das aktuelle Verkehrsgeschehen wird modelliert mit dem Ziel, die Realität der Verkehrsbelastungen möglichst genau abzubilden. So erlaubt das Verkehrsmodell auch Aussagen für diejenigen Straßenabschnitte, in denen keine Verkehrszählungen durchgeführt werden. Das Verkehrsmodell lässt u.a. Auswertungen zur Verkehrszusammensetzung, Routenwahl oder Belastungen zu.

Für die Berechnung von Verkehrsprognosen oder Planfällen muss ein Ausgangsfall definiert werden, in dem die Grundlagen für einen Vergleich geschaffen werden. Der Analyse Nullfall bietet diese Möglichkeit. Bei der Kalibrierung des Analyse Nullfalls konnte auf die in Kapitel 2 aufgeführten Erhebungen zurückgegriffen werden. Das zugrunde liegende Verkehrsmodell wurde auf Basis dieser Erhebungen kalibriert. Dies bezieht sich sowohl auf die ermittelten Verkehrsmengen als auch auf die Verkehrsbeziehungen. Insbesondere die Anteile des Durchgangsverkehrs auf der B31 wurden entsprechend der Erhebung kalibriert. Die Gegenüberstellung von Erhebungsdaten und Modellwerten zeigt eine hohe Übereinstimmung dieser Werte. Die Verkehrsbelastung im Untersuchungsraum kann wie folgt beschrieben werden.

In Freiburg wird das Verkehrsgeschehen geprägt von der B 31, die die Ortslage von Westen nach Osten durchquert und gleichzeitig die Haupterschließung der Innenstadt aus diesen Richtungen darstellt. Auf der B 31 sind in diesem zentralen Bereich Verkehrsbelastungen in der Größenordnung von ca. 57.400 Kfz/24h (Abschnitt westlich Schnewlinbrücke; Q1 in Plan 1) und ca. 51.200 Kfz/24h (Abschnitt zwischen Schlossbergring und Talstraße; Q5 in Plan 1) zu verzeichnen. Im weiteren Verlauf Richtung Osten die Verkehrsbelastung ab und weist im Bereich des Schützenalleetunnels eine Querschnittsbelastung von ca. 38.200 Kfz/24h auf (Q7 in Plan 1).

Der Schwerverkehrsanteil auf der B31 liegt dabei zwischen ca. 9% und ca. 13%.

Im Bereich der Innenstadt sind folgende Verkehrsmengen zu verzeichnen. Auf der Schnewlinstraße nördlich der B31 liegt das Verkehrsaufkommen bei ca. 37.500 Kfz/24h (Q8 in Plan 1), südlich der B31 auf der Heinrich-von-Stephan-Straße bei ca. 33.400 Kfz/24h (Q9 in Plan 1).

Die Kronenstraße verzeichnet südlich der B31 ein Verkehrsaufkommen von ca. 9.600 Kfz/24h (Q11 in Plan 1). Auf der Günterstalstraße liegt die Verkehrsbelastung bei ca. 12.000 Kfz/24h (Q13 in Plan 1).

Der Schlossbergring weist eine Verkehrsbelastung von ca. 29.800 Kfz/24h auf (Q14 in Plan 1).

In Plan1 sind die Verkehrsbelastungen für den Analyse Nullfall 2019 dargestellt, in **Tabelle 3** sind für ausgewählte Streckenabschnitte die Verkehrsbelastungen aufgeführt.

Lfd.Nr.	Lage	Analyse Nullfall 2019 (DTV-W5)	Schwer- verkehr	Anteil SV
		[in Kfz/24h]	[in SV/24h]	in [%]
Q-1	B31 zw. Eschholz- und Schnewlinstr. (Ri West)	28.800	2.650	9,2
Q-1	B31 zw. Eschholz- und Schnewlinstr. (Ri Ost)	28.600	2.650	9,3
Q-2	B31 zw. Schnewlin- und Kronenstr. (Ri West)	22.500	2.500	11,1
Q-2	B31 zw. Schnewlin- und Kronenstr. (Ri Ost)	19.400	2.450	12,6
Q-3	B31 zw. Kronen- und Günterstalstr. (Ri West)	24.400	2.550	10,5
Q-3	B31 zw. Kronen- und Günterstalstr. (Ri Ost)	22.800	2.700	11,8
Q-4	B31 zw. Günterstalstr. und Schlossbergring (Ri West)	17.400	2.250	12,9
Q-4	B31 zw. Günterstalstr. und Schlossbergring (Ri Ost)	20.700	2.400	11,6
Q-5	B31 zw. Schlossbergring und Talstr. (Ri West)	25.400	2.700	10,6
Q-5	B31 zw. Schlossbergring und Talstr. (Ri Ost)	25.800	2.750	10,7
Q-6	B31 zw. Talstr. und Ganterknoten (Ri West)	29.100	2.850	9,8
Q-6	B31 zw. Talstr. und Ganterknoten (Ri Ost)	27.800	2.700	9,7
Q-7	B31 - Schützenalleeetunnel (Ri West)	18.200	2.400	13,2
Q-7	B31 - Schützenalleeetunnel (Ri Ost)	20.100	2.350	11,7
Q-8	Schnewlinstraße	37.600	1.300	3,5
Q-9	Heinrich-von-Stephan-Straße	33.400	1.000	3,0
Q-10	Werthmannstraße	1.900	0	0,0
Q-11	Kronenstraße	9.600	300	3,1
Q-12	Kaiser-Joseph-Straße	4.200	250	6,0
Q-13	Günterstalstraße	12.000	300	2,5
Q-14	Schlossbergring	29.800	800	2,7
Q-15	Hildastraße	1.700	50	2,9
Q-16	Talstraße	7.400	300	4,1
Q-17	Schwarzwaldstraße	19.700	750	3,8

Tabelle 3: Analyse Nullfall 2019 - Verkehrsbelastungen auf ausgewählten Streckenabschnitten

Einschätzung Analyse Nullfall 2019

Die Verkehrssituation auf der B31 in Freiburg ist gekennzeichnet einerseits durch die starke Verflechtung Freiburgs mit seinem Umland und andererseits durch die Verbindungsfunktion zwischen der A5 im Westen und dem Schwarzwald im Osten. Dies führt insbesondere in den Morgen- und Abendstunden bedingt durch die Berufspendler zu hohen Verkehrsbelastungen sowohl in der Zufahrt aus Westen als auch aus Osten. An den betreffenden Verknüpfungen mit dem innerstädtischen Straßennetz wie z.B. Schnewlinstraße, Kronenbrücke, Ganterknoten und insbesondere Schwabentor führt dies regelmäßig zu Stausituationen. Ein flüssiges Vorankommen ist auch zwischen diesen Verknüpfungspunkten nur bedingt gewährleistet.

Dieses hohe Verkehrsaufkommen beschränkt sich jedoch nicht nur auf die Zeiten mit hohem Pendlerverkehr. Auch an Wochenenden und zu Urlaubszeiten ist auf der B31 ein hohes Verkehrsaufkommen durch den Schwarzwaldverkehr zu verzeichnen.

Modellgüte Analyse Nullfall 2019

a) Kenngröße für die Validierung: GEH-Wert

Die Kalibrierung des Analysemodells wird anhand vorhandener Zählraten vorgenommen. Als Validierungsgröße wird gemäß den Vorgaben des aktuell gültigen Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015, S. S2-11) der GEH-Wert angesetzt:

$$GEH = \sqrt{\frac{2 \cdot (M - C)^2}{M + C}}$$

mit

M = Verkehrsstärke im Modell (M = Model)

C = Verkehrsstärke in der Zählung (C = Count)

Der GEH-Wert berücksichtigt die Höhe des Zählwertes. Da empirisch nachgewiesen ist, dass an hochbelasteten Straßen das Verkehrsaufkommen über einen längeren Zeitraum hinweg relativ konstant ist, auf schwach belasteten Straßen hingegen größere Abweichungen auftreten können, berücksichtigt der GEH-Wert diesen Sachverhalt. Bei geringen Verkehrsbelastungen werden höhere Abweichungen zwischen Modell- und Zählwerten toleriert als bei hohen Verkehrsbelastungen.

b) Ergebnis GEH-Auswertung streckenbezogen

Als Zielgröße wird im HBS 2015 für den stündlichen Verkehr ein GEH-Wert von kleiner als 5 in 85 % der Fälle definiert (HBS 2015, S. S2-11). Für den täglichen Verkehr gilt, dass 85 % der betrachteten Zählwerte einen GEH-Wert kleiner als 15 aufweisen.

Aus den Verkehrserhebungen (Kapitel 2) liegen für insgesamt 145 richtungsbezogene Streckenabschnitte Zählraten vor. Bei 138 davon wird ein GEH-Wert von unter 15 erzielt (95 %, vgl. Tabelle 4). Im Bereich des Schwerverkehrs ist dies bei 133 Strecken der Fall (92 %, vgl. Tabelle 4). Das Qualitätskriterium nach HBS 2015 ist damit erfüllt.

GEH (Kfz)	Anzahl der Zählwerte	Anteil in %	GEH (SV)	Anzahl der Zählwerte	Anteil in %
<= 5	70	48%	<= 5	80	55%
> 5 und <=10	51	35%	> 5 und <=10	43	30%
> 10 und <15	17	12%	> 10 und <15	10	7%
> 15 und <=20	6	4%	> 15 und <=20	7	5%
> 20	1	1%	> 20	5	3%

Tabelle 4: GEH-Auswertung Kraftfahrzeuge (Kfz) und Schwerverkehr (SV) - Tageswerte

Es muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass ein Verkehrsmodell als vereinfachte Abbildung der Realität keine vollständige Abbildung der Zählwerte erreichen kann. Dies ist auch nicht erstrebenswert, da Verkehrsmengen (und damit auch Stichprobenzählungen) immer Schwankungen unterliegen und die gezählten Werte ebenfalls nicht als vollständige Beschreibung der Realität angesehen werden können.

5 Prognose Nullfall 2040

Die Ermittlung der Verkehrsnachfrage für den Prognosehorizont 2040 setzt sich aus zwei Schritten zusammen:

- Allgemeine Verkehrsentwicklung
- Entwicklung auf Basis lokaler Faktoren

Für das gesamte Modellgebiet wird auf Basis der Prognose des Bundesverkehrswegeplans für den Bereich des Verkehrsmodells folgender Zuwachs zwischen 2019 und 2030 ermittelt:

- Zuwachs Verkehrsaufkommen PKW bis 2030: 5,3%
- Zuwachs Verkehrsaufkommen LKW bis 2030: 6,3%

Im Stadtgebiet von Freiburg werden statt der allgemeinen Prognose die lokalen Entwicklungen berücksichtigt. Die Stadt Freiburg plant für die kommenden Jahre die Entwicklung zahlreicher Wohnbauprojekte, wobei insbesondere der neue Stadtteil Dietenbach das Größte dieser Vorhaben darstellt. In diesem neuen Stadtteil ist Wohnraum für insgesamt ca. 11.500 Einwohner vorgesehen.²

Darüber hinaus sind folgende Bauvorhaben in der Prognose berücksichtigt.

Stadtteil	Wohnfläche (m²)
Dietenbach	5.000
Alte Messe (Stadthaus)	64
Neuwerker Hof	50
Waldenstraße	115
Alte Messe (Stadthaus) / Neue Messe (Stadthaus)	68
Schulhaus	300
Im Metzgerhof	550
Alte Messe (Stadthaus) / Neue Messe (Stadthaus)	65
Kleinere Straße	550
Altenheim Nord	1.000
Im Zinnen, Längen	500
Altenheim Süd, Längen	250
Altenheim, Längen	120
Altenheim Süd, Längen	120
Altenheim, Längen	300
Altenheim Nord	200
Altenheim, Längen	200

Tabelle 5: Stadt Freiburg - Entwicklungsgebiete

² Die Angabe von 11.500 Einwohnern bezieht sich auf den Zeitpunkt der Bearbeitung. Mittlerweile wird von 15.000 Einwohnern ausgegangen. Diese Zahl dürfte aber erst nach 2040 erreicht werden.

Für die genannten Entwicklungsgebiete mit insgesamt ca. 10.000 Wohneinheiten ist von insgesamt ca. 23.000 Einwohnern auszugehen (2,3 Einwohner/Wohneinheit). Es ist dabei davon auszugehen, dass nicht alle dort angesiedelten Einwohner Zuzüge von außerhalb sind, sondern auch ein hoher Anteil aus der Freiburger Bevölkerung stammt. Dennoch ist davon auszugehen, dass mit den Einwohnern in den neuen Wohngebieten eine höhere Anzahl an Einwohnern in Freiburg erreicht wird als die amtliche Bevölkerungsstatistik voraussagt. In der folgenden Tabelle 6 ist die Bevölkerungsentwicklung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg für die Stadt Freiburg enthalten. Demnach nimmt die Bevölkerung in Freiburg zwischen 2019 und 2035 um ca. 5.500 Einwohner (+2,3%) zu. Diese prognostizierte Einwohnerzunahme liegt somit deutlich unter den 23.000 Einwohnern, die den neuen Wohngebieten zuzuordnen sind.

Lage	Jahr	Bevölkerung insgesamt
Freiburg im Breisgau, Stadt	2019	233.785
Freiburg im Breisgau, Stadt	2020	235.180
Freiburg im Breisgau, Stadt	2021	236.292
Freiburg im Breisgau, Stadt	2022	237.149
Freiburg im Breisgau, Stadt	2023	237.776
Freiburg im Breisgau, Stadt	2024	238.171
Freiburg im Breisgau, Stadt	2025	238.448
Freiburg im Breisgau, Stadt	2026	238.652
Freiburg im Breisgau, Stadt	2027	238.790
Freiburg im Breisgau, Stadt	2028	238.869
Freiburg im Breisgau, Stadt	2029	238.923
Freiburg im Breisgau, Stadt	2030	238.935
Freiburg im Breisgau, Stadt	2031	238.963
Freiburg im Breisgau, Stadt	2032	239.006
Freiburg im Breisgau, Stadt	2033	239.066
Freiburg im Breisgau, Stadt	2034	239.156
Freiburg im Breisgau, Stadt	2035	239.219
Datenquellen: 2017: Bevölkerungsfortschreibung; Basis Zensus 2011. 2018 bis 2035: Bevölkerungsvorausrechnung mit Wanderungen (Hauptvariante); Basis 2017.		

Tabelle 6: Stadt Freiburg - Einwohnerprognose (Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg)

Prognoseentwicklung bis 2040

Für den Prognosehorizont 2040 liegt im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung noch keine offizielle Verkehrsnachfrageentwicklung vor, die im Rahmen von Verkehrsuntersuchungen zu berücksichtigen sind. Auch liegt, wie Tabelle 6 zeigt, keine offizielle Bevölkerungsprognose für diesen Zeithorizont vor.

In der oben aufgezeigten Bevölkerungsentwicklung des statistischen Landesamtes Baden-Württemberg nimmt die Bevölkerung in Freiburg zwischen 2030 und 2035 um ca. 300 Einwohner (0,1%) zu. D.h., es ist von einer stagnierenden Entwicklung auszugehen. Entsprechend ist auch im Jahr 2040 von keinem signifikant anderen Wert auszugehen.

In der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wird daher angenommen, dass mit der Entwicklung der Wohngebiete bis 2040 mehr Einwohner in Freiburg zu verzeichnen sind als die offizielle Bevölkerungsprognose vorgibt. In der Verkehrsuntersuchung werden in der Prognose die höheren Zahlen mit den oben aufgeführten Entwicklungen in Freiburg berücksichtigt.

Maßnahmen Netz

Folgende Maßnahmen aus dem Bundesverkehrswegeplan sind im Prognose Nullfall 2040 abgebildet:

- A5 - 6-streifiger Ausbau zw. Offenburg und Freiburg-Mitte
- A98 - Rheinfelden-Tiengen
- B31 - 4-streifiger Ausbau zw. Kirchzarten und Buchenbach
- B31 - Ortsumfahrung Falkensteig
- B31 - Freiburg - Breisach
- B27 - 4-streifiger Ausbau zw. Donaueschingen und Hüfingen
- B27 - OU Zollhaus
- B314 - OU Grimmelshofen
- B34 - OU Grenzach
- B294 - OU Winden
- B523 - OU Villingen-Schwenningen
- B415 - OU Lahr

Im Stadtgebiet Freiburg sind folgende Maßnahmen enthalten:

- B3 - Ausbau Isfahanallee
- Planstraße neues Stadion
- Anbindung Dietenbach

Ergebnis:

Für den Prognose Nullfall 2040 ergibt sich aufgrund der aufgeführten Maßnahmen bzw. Entwicklungen folgende Situation im Straßennetz. Insgesamt ist eine flächendeckende Zunahme des Verkehrsaufkommens im Bereich der Freiburger Innenstadt zu erwarten. Plan 2 zeigt die zu erwartenden

Verkehrsbelastungen, während Plan 3 die Unterschiede des Prognose Nullfalls 2040 zum Analyse Nullfall 2019 darstellt.

Auf der B31 sind Verkehrsbelastungen im Bereich der Innenstadt zwischen 41.300 Kfz/24h und 62.900 Kfz/24h zu verzeichnen (Q4 bzw. Q1 in Plan 2). Gegenüber dem Analyse Nullfall 2019 nimmt das Verkehrsaufkommen zwischen 3.200 Kfz/24h und 5.500 Kfz/24h zu. Dies sind Zunahmen zwischen ca. 8 und ca. 10%.

Auch auf weiteren Straßen im Bereich der Innenstadt sind im Prognose Nullfall 2040 Verkehrszunahmen zu erwarten. Auf der Schnewlinstraße liegen die Verkehrsbelastungen zukünftig bei ca. 40.600 Kfz/24h (+ ca. 8%, Q8 in Plan 2). Der Schlossbergring verzeichnet eine Verkehrsbelastung von ca. 32.000 Kfz/24h (+ ca. 7%, Q14 in Plan 2).

Auf der Achse Basler Straße / Talstraße sind bis zu 8.800 Kfz/24h zu verzeichnen (Q16 in Plan 2). Gegenüber dem Analyse Nullfall 2019 ist dies eine Zunahme um 1.400 Kfz/24h bzw. um ca. 19%. Hier zeigt sich die hohe Auslastung der B31, die bewirkt, dass der Verkehr auf diese parallel verlaufende Achse ausweicht.

In Plan 2 sowie in der Tabelle 7 sind die Belastungen dargestellt.

Lfd.Nr.	Lage	Analyse	Prognose	Differenz	Differenz	Schwer-	Anteil SV
		Nullfall	Nullfall				
		2019	2040				
		(DTV-W5)	(DTV-W5)				
		[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	in [%]	[in SV/24h]	in [%]
Q-1	B31 zw. Eschholz- und Schnewlinstr. (Ri West)	28.800	31.500	2.700	9,4	2.850	9,0
Q-1	B31 zw. Eschholz- und Schnewlinstr. (Ri Ost)	28.600	31.400	2.800	9,8	2.800	8,9
Q-2	B31 zw. Schnewlin- und Kronenstr. (Ri West)	22.500	25.000	2.500	11,1	2.700	10,8
Q-2	B31 zw. Schnewlin- und Kronenstr. (Ri Ost)	19.400	21.800	2.400	12,4	2.500	11,5
Q-3	B31 zw. Kronen- und Günterstalstr. (Ri West)	24.400	26.900	2.500	10,2	2.850	10,6
Q-3	B31 zw. Kronen- und Günterstalstr. (Ri Ost)	22.800	24.700	1.900	8,3	2.850	11,5
Q-4	B31 zw. Günterstalstr. und Schlossbergring (Ri West)	17.400	19.300	1.900	10,9	2.650	13,7
Q-4	B31 zw. Günterstalstr. und Schlossbergring (Ri Ost)	20.700	22.000	1.300	6,3	2.500	11,4
Q-5	B31 zw. Schlossbergring und Talstr. (Ri West)	25.400	28.100	2.700	10,6	3.300	11,7
Q-5	B31 zw. Schlossbergring und Talstr. (Ri Ost)	25.800	27.600	1.800	7,0	3.100	11,2
Q-6	B31 zw. Talstr. und Ganterknoten (Ri West)	29.100	32.500	3.400	11,7	3.450	10,6
Q-6	B31 zw. Talstr. und Ganterknoten (Ri Ost)	27.800	30.200	2.400	8,6	3.100	10,3
Q-7	B31 - Schützenalleeetunnel (Ri West)	18.200	20.500	2.300	12,6	3.000	14,6
Q-7	B31 - Schützenalleeetunnel (Ri Ost)	20.100	22.300	2.200	10,9	2.700	12,1
Q-8	Schnewlinstraße	37.600	40.600	3.000	8,0	1.350	3,3
Q-9	Heinrich-von-Stephan-Straße	33.400	35.300	1.900	5,7	950	2,7
Q-10	Werthmannstraße	1.900	2.000	100	5,3	0	0,0
Q-11	Kronenstraße	9.600	9.600	0	0,0	500	5,2
Q-12	Kaiser-Joseph-Straße	4.200	4.600	400	9,5	250	5,4
Q-13	Günterstalstraße	12.000	13.100	1.100	9,2	200	1,5
Q-14	Schlossbergring	29.800	32.000	2.200	7,4	1.200	3,8
Q-15	Hildastraße	1.700	1.800	100	5,9	50	2,8
Q-16	Talstraße	7.400	8.800	1.400	18,9	300	3,4
Q-17	Schwarzwaldstraße	19.700	22.100	2.400	12,2	800	3,6

Tabelle 7: Prognose Nullfall 2040 - Verkehrsbelastungen auf ausgewählten Streckenabschnitten

Einschätzung Prognose Nullfall 2040

Die Verkehrssituation im Prognose Nullfall 2040 wird bestimmt durch die prognostizierte Einwohnerzunahme in Freiburg. Diese Entwicklung hat zur Folge, dass das bereits heute stark belastete Straßennetz noch stärker frequentiert wird und die Stausituationen noch weiter zunehmen werden. An den beiden limitierenden Verknüpfungspunkten Kronenbrücke im Westen und Schwabentor im Osten nehmen die Rückstauerscheinungen in der Prognose erheblich zu. Diese reichen vor allem in der Morgenspitze bis weit in den Kapplertunnel. Daher ist davon auszugehen, dass es zu spürbaren Verdrängungen in das nachgeordnete Straßennetz kommen wird und auch dort Stausituationen zunehmen werden.

6 Planfallberechnung

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung A860 – Stadttunnel Freiburg werden zwei Planfälle untersucht.

6.1 Planfall 1

Netzkonzeption:

Der Planfall 1 berücksichtigt neben den im Prognose Nullfall berücksichtigten Maßnahmen folgende Veränderungen:

- Zwischen Schnewlinbrücke und vorhandenem Schützenalleeetunnel ist der vierstreifige Stadttunnel vorgesehen.
- Im Bereich des Ganterknotens ist ein Vollanschluss vorgesehen.
- Die derzeitige B 31 bleibt in Freiburg im Oberflächenverkehr vierstreifig, d.h. nördlich und südlich der Dreisam je Fahrtrichtung zweistreifig.
- Umgestaltung Greifeneggring/ Schwabentorring: Verlegung des Süd-Nord-Verkehrs vom Schwabentorring auf den Greifeneggring, d.h., dort gibt es künftig gegenläufigen Verkehr

Ergebnis:

In der geplanten Tunnelstrecke in Planfall 1 zwischen der Schnewlinstraße und dem Ganterknoten ist ein Verkehrsaufkommen von ca. 41.100 Kfz/24h zu erwarten (Q18 in Plan 4).

Auf den Zulaufstrecken im Westen (Q1 in Plan 4) und im Osten (Q7 in Plan 4) liegen die Verkehrsbelastungen bei 64.100 Kfz/24h bzw. 43.600 Kfz/24h. Gegenüber dem Prognose Nullfall 2040 ist dies eine Zunahme von ca. 1.200 bzw. 800 Kfz/24h bzw. um 2%. Der Stadttunnel hat somit keine großräumige Wirkung, sondern bündelt den betreffenden Durchgangsverkehr.

Auf der verbleibenden B31alt ist im Oberflächenverkehr mit Verkehrsbelastungen zwischen 10.700 Kfz/24h und 24.000 Kfz/24h zu rechnen (Q4 und Q5 in Plan 4). Die Verkehrsabnahme auf den betreffenden Streckenabschnitten liegt dabei zwischen 30.600 Kfz/24h und 31.700 Kfz/24h. Der Verkehr nimmt somit zwischen ca. 57 und 74 % ab.

Durch die veränderten Anschlusssituationen aufgrund des Stadttunnels nimmt der Verkehr auf der Kronenstraße sowie auf der Achse Basler Straße – Talstraße um bis zu 4.000 Kfz/24h ab (Plan 5). Stattdessen nimmt im Bereich der Verknüpfung A860 / Heinrich-von-Stephan-Straße das Verkehrsaufkommen gegenüber dem Prognose Nullfall 2040 um ca. 7.400 Kfz/24h (+21%) zu (Q9 in Plan 5). So sind auf der Heinrich-von-Stephan-Straße im Planfall 1 2040 ca. 42.700 Kfz/24h zu verzeichnen.

Auch auf der Günterstalstraße nimmt das Verkehrsaufkommen ab. Hier ist eine Abnahme um ca. 1.800 Kfz/24h bzw. um ca. 14% zu erwarten (Q13 in Plan 5).

In **Tabelle 8** sind für den **Planfall 1** die relevanten Verkehrsbelastungen aufgeführt.

Lfd.Nr.	Lage	Prognose Nullfall 2040 (DTV-W5)	Planfall 1 2040 (DTV-W5)	Differenz absolut	Differenz prozentual	Schwerverkehr	Anteil SV
		[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	in [%]	[in SV/24h]	in [%]
Q-1	A860 zw. Eschholz- und Schnewlinstr. (Ri West)	31.500	32.100	600	1,9	3.000	9,3
Q-1	A860 zw. Eschholz- und Schnewlinstr. (Ri Ost)	31.400	32.000	600	1,9	3.000	9,4
Q-2	A860 zw. Schnewlin- und Kronenstr. (Ri West)	25.000	31.100	6.100	24,4	3.100	10,0
Q-2	A860 zw. Schnewlin- und Kronenstr. (Ri Ost)	21.800	28.700	6.900	31,7	3.100	10,8
Q-3	B31alt zw. Kronen- und Günterstalstr. (Ri West)	26.900	10.700	-16.200	-60,2	250	2,3
Q-3	B31alt zw. Kronen- und Günterstalstr. (Ri Ost)	24.700	9.800	-14.900	-60,3	650	6,6
Q-4	B31alt zw. Günterstalstr. und Schlossbergring (Ri West)	19.300	4.000	-15.300	-79,3	200	5,0
Q-4	B31alt zw. Günterstalstr. und Schlossbergring (Ri Ost)	22.000	6.700	-15.300	-69,5	350	5,2
Q-5	B31alt zw. Schlossbergring und Talstr. (Ri West)	28.100	11.400	-16.700	-59,4	700	6,1
Q-5	B31alt zw. Schlossbergring und Talstr. (Ri Ost)	27.600	12.600	-15.000	-54,3	850	6,7
Q-6	B31alt zw. Talstr. und Ganterknoten (Ri West)	32.500	12.200	-20.300	-62,5	700	5,7
Q-6	B31alt zw. Talstr. und Ganterknoten (Ri Ost)	30.200	10.400	-19.800	-65,6	400	3,8
Q-7	A860 - Schützenalleeetunnel (Ri West)	20.500	20.500	0	0,0	3.100	15,1
Q-7	A860 - Schützenalleeetunnel (Ri Ost)	22.300	23.100	800	3,6	2.850	12,3
Q-8	Schnewlinstraße	40.600	41.000	400	1,0	1.450	3,5
Q-9	Heinrich-von-Stephan-Straße	35.300	42.700	7.400	21,0	1.400	3,3
Q-10	Werthmannstraße	2.000	2.000	0	0,0	0	0,0
Q-11	Kronenstraße	9.600	6.600	-3.000	-31,3	100	1,5
Q-12	Kaiser-Joseph-Straße	4.600	4.700	100	2,2	200	4,3
Q-13	Günterstalstraße	13.100	11.300	-1.800	-13,7	0	0,0
Q-14	Schlossbergring	32.000	30.900	-1.100	-3,4	800	2,6
Q-15	Hildastraße	1.800	1.800	0	0,0	50	2,8
Q-16	Talstraße	8.800	5.200	-3.600	-40,9	250	4,8
Q-17	Schwarzwaldstraße	22.100	22.400	300	1,4	800	3,6
Q-18	A860 - neuer Stadttunnel (Ri West)		20.700	20.700		2.850	13,8
Q-18	A860 - neuer Stadttunnel (Ri Ost)		20.400	20.400		2.500	12,3

Tabelle 8: Planfall 1 - Verkehrsbelastungen auf ausgewählten Streckenabschnitten

6.2 Planfall 2

Netzkonzeption:

Der Planfall 2 enthält die in Planfall 1 aufgeführten Maßnahmen. Der einzige Unterschied besteht darin, dass im Oberflächenverkehr der ehemaligen B31 je Fahrtrichtung nur ein Fahrstreifen vorgesehen ist.

Ergebnis:

In der geplanten Tunnelstrecke in Planfall 2 zwischen der Schnewlinstraße und dem Ganterknoten liegt das zukünftige Verkehrsaufkommen bei ca. 43.200 Kfz/24h (Q18 Plan 6).

Die Zulaufstrecken im Westen (Q1) und im Osten (Q7) verzeichnen Verkehrsbelastungen von 63.600 Kfz/24h bzw. 43.400 Kfz/24h. Gegenüber dem Prognose Nullfall 2040 ist dies eine Zunahme von ca. 700 bzw. 600 Kfz/24h bzw. um 1 bis 2%.

Auf der verbleibenden B31alt ist im Oberflächenverkehr mit Verkehrsbelastungen zwischen 10.700 Kfz/24h und 20.400 Kfz/24h zu rechnen (Q4 und Q6 in Plan 6). Die Verkehrsabnahme auf den betreffenden Streckenabschnitten liegt dabei zwischen 30.600 Kfz/24h und 42.300 Kfz/24h (Q4 und Q6 in Plan 7). Der Verkehr nimmt somit zwischen 64 und 74 % ab.

Auch in Planfall 2 sind die Auswirkungen durch das modifizierte Erschließungskonzept erkennbar. Die Verkehrsbelastung auf der Heinrich-von-Stephan-Straße nimmt auch hier deutlich auf ca. 42.900 Kfz/24h zu (Q9 in Plan 8), während weiter östlich sowohl die Kronenstraße als auch die Günterstalstraße eine Verkehrsentlastung aufweisen. Auch in Planfall 2 wird die parallel zur A860 verlaufende Achse Basler Straße - Talstraße entlastet.

In **Tabelle 9** sind für den **Planfall 2** die relevanten Verkehrsbelastungen aufgeführt.

Lfd.Nr.	Lage	Prognose Nullfall 2040 (DTV-W5)	Planfall 2 2040 (DTV-W5)	Differenz absolut	Differenz prozentual	Schwerverkehr	Anteil SV
		[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	in [%]	[in SV/24h]	in [%]
Q-1	A860 zw. Eschholz- und Schneulinstr. (Ri West)	31.500	31.800	300	1,0	3.000	9,4
Q-1	A860 zw. Eschholz- und Schneulinstr. (Ri Ost)	31.400	31.800	400	1,3	3.000	9,4
Q-2	A860 zw. Schneulin- und Kronenstr. (Ri West)	25.000	31.500	6.500	26,0	3.100	9,8
Q-2	A860 zw. Schneulin- und Kronenstr. (Ri Ost)	21.800	28.600	6.800	31,2	3.150	11,0
Q-3	B31alt zw. Kronen- und Günterstalstr. (Ri West)	26.900	9.200	-17.700	-65,8	300	3,3
Q-3	B31alt zw. Kronen- und Günterstalstr. (Ri Ost)	24.700	8.800	-15.900	-64,4	600	6,8
Q-4	B31alt zw. Günterstalstr. und Schlossbergring (Ri West)	19.300	3.900	-15.400	-79,8	200	5,1
Q-4	B31alt zw. Günterstalstr. und Schlossbergring (Ri Ost)	22.000	6.800	-15.200	-69,1	350	5,1
Q-5	B31alt zw. Schlossbergring und Talstr. (Ri West)	28.100	9.400	-18.700	-66,5	600	6,4
Q-5	B31alt zw. Schlossbergring und Talstr. (Ri Ost)	27.600	10.900	-16.700	-60,5	750	6,9
Q-6	B31alt zw. Talstr. und Ganterknoten (Ri West)	32.500	10.400	-22.100	-68,0	650	6,3
Q-6	B31alt zw. Talstr. und Ganterknoten (Ri Ost)	30.200	10.000	-20.200	-66,9	400	4,0
Q-7	A860 - Schützenalleeetunnel (Ri West)	20.500	20.200	-300	-1,5	3.000	14,9
Q-7	A860 - Schützenalleeetunnel (Ri Ost)	22.300	23.200	900	4,0	2.850	12,3
Q-8	Schneulinstraße	40.600	41.400	800	2,0	1.450	3,5
Q-9	Heinrich-von-Stephan-Straße	35.300	42.900	7.600	21,5	1.400	3,3
Q-10	Werthmannstraße	2.000	2.100	100	5,0	0	0,0
Q-11	Kronenstraße	9.600	6.000	-3.600	-37,5	100	1,7
Q-12	Kaiser-Joseph-Straße	4.600	4.600	0	0,0	200	4,3
Q-13	Günterstalstraße	13.100	11.200	-1.900	-14,5	50	0,4
Q-14	Schlossbergring	32.000	29.900	-2.100	-6,6	800	2,7
Q-15	Hildastraße	1.800	1.800	0	0,0	50	2,8
Q-16	Talstraße	8.800	4.800	-4.000	-45,5	250	5,2
Q-17	Schwarzwaldstraße	22.100	22.200	100	0,5	800	3,6
Q-18	A860 - neuer Stadttunnel (Ri West)		22.100	22.100		2.800	12,7
Q-18	A860 - neuer Stadttunnel (Ri Ost)		21.100	21.100		2.600	12,3

Tabelle 9: Planfall 2 - Verkehrsbelastungen auf ausgewählten Streckenabschnitten

Vergleich zu Planfall 1:

Die Verringerung der Anzahl Fahrstreifen in Planfall 2 führt zu einer Zunahme des Verkehrsaufkommens im Bereich des Stadttunnels (+2.100 Kfz/24h im Querschnitt). In Fahrtrichtung West beträgt der Zuwachs 1.400 Kfz/24h bzw. 6,8%, in Fahrtrichtung Ost 700 Kfz/24h bzw. 3,4%. Insgesamt kann somit mehr Verkehr in den Tunnelbereich verlagert werden.

Die im Vergleich zu Planfall 1 nur geringfügige Zunahme im Bereich des geplanten Stadttunnels aufgrund der Kapazitätsreduzierung auf der verbleibenden B31alt, zeigt, dass diese Fahrstreifenreduzierung keinen wesentlichen Einfluss hat. Es ist davon auszugehen, dass durch Einschränkungen der Leistungsfähigkeiten der Knotenpunkte möglicherweise noch mehr Verkehrsteilnehmer veranlasst werden können, die Strecke durch den Tunnel zu nutzen und die verbleibende Oberflächenstrecke zu entlasten.

Lfd.Nr.	Lage	Planfall 1	Planfall 2	Differenz absolut	Differenz prozentual
		2040 (DTV-W5)	2040 (DTV-W5)		
		[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	in [%]
Q-1	A860 zw. Eschholz- und Schneulinstr. (Ri West)	32.100	31.800	-300	-0,9
Q-1	A860 zw. Eschholz- und Schneulinstr. (Ri Ost)	32.000	31.800	-200	-0,6
Q-2	A860 zw. Schneulin- und Kronenstr. (Ri West)	31.100	31.500	400	1,3
Q-2	A860 zw. Schneulin- und Kronenstr. (Ri Ost)	28.700	28.600	-100	-0,3
Q-3	B31alt zw. Kronen- und Günterstalstr. (Ri West)	10.700	9.200	-1.500	-14,0
Q-3	B31alt zw. Kronen- und Günterstalstr. (Ri Ost)	9.800	8.800	-1.000	-10,2
Q-4	B31alt zw. Günterstalstr. und Schlossbergring (Ri West)	4.000	3.900	-100	-2,5
Q-4	B31alt zw. Günterstalstr. und Schlossbergring (Ri Ost)	6.700	6.800	100	1,5
Q-5	B31alt zw. Schlossbergring und Talstr. (Ri West)	11.400	9.400	-2.000	-17,5
Q-5	B31alt zw. Schlossbergring und Talstr. (Ri Ost)	12.600	10.900	-1.700	-13,5
Q-6	B31alt zw. Talstr. und Ganterknoten (Ri West)	12.200	10.400	-1.800	-14,8
Q-6	B31alt zw. Talstr. und Ganterknoten (Ri Ost)	10.400	10.000	-400	-3,8
Q-7	A860 - Schützenalleeetunnel (Ri West)	20.500	20.200	-300	-1,5
Q-7	A860 - Schützenalleeetunnel (Ri Ost)	23.100	23.200	100	0,4
Q-8	Schneulinstraße	41.000	41.400	400	1,0
Q-9	Heinrich-von-Stephan-Straße	42.700	42.900	200	0,5
Q-10	Werthmannstraße	2.000	2.100	100	5,0
Q-11	Kronenstraße	6.600	6.000	-600	-9,1
Q-12	Kaiser-Joseph-Straße	4.700	4.600	-100	-2,1
Q-13	Günterstalstraße	11.300	11.200	-100	-0,9
Q-14	Schlossbergring	30.900	29.900	-1.000	-3,2
Q-15	Hildastraße	1.800	1.800	0	0,0
Q-16	Talstraße	5.200	4.800	-400	-7,7
Q-17	Schwarzwaldstraße	22.400	22.200	-200	-0,9
Q-18	A860 - neuer Stadttunnel (Ri West)	20.700	22.100	1.400	6,8
Q-18	A860 - neuer Stadttunnel (Ri Ost)	20.400	21.100	700	3,4

Tabelle 10: Planfall 2 - Verkehrsbelastungen auf ausgewählten Streckenabschnitten / Vergleich zu Planfall 1

7 Mikrosimulation

7.1 Aufbau und Kalibrierung Simulationsmodell

Zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit des städtischen Straßennetzes im Bereich der Baumaßnahme wurden mikroskopische Verkehrsflusssimulationen mit dem Programm VISSIM durchgeführt.

Der Fokus der hier anzustellenden Betrachtungen liegt auf dem Westportal sowie dem Ganterknoten im Osten. Zur Betrachtung der Gesamtzusammenhänge und der Einflüsse der Abfolge und der Koordinierung der Knotenpunkte im Zuge der B31 wurde dieses als zusammenhängendes Gesamtmodell erweitert (siehe Abbildung 14.)



Abbildung 14: Übersicht mikroskopischer Modellumgriff

In das Modell wurden folgende Grundlagen detailliert eingearbeitet:

- Anzahl Kfz-Fahrstreifen unter Berücksichtigung der geplanten Fahrstreifenbreiten; die Fahrstreifenbreiten haben maßgebenden Einfluss auf die Interaktion der Fahrzeuge untereinander und die fahrbaren Geschwindigkeiten
- Bestehende Signalisierung an allen signalisierten Knotenpunkten im Zuge der B31 zwischen B3 und Ganterknoten

Verwendet wurden Festzeit-Ersatzprogramme für die morgendliche und die abendliche Spitzenstunde, die von der Stadt Freiburg übergeben wurde. Um diese besser an die tatsächlichen Schaltzeiten anzupassen, wurden die Tabellen der Erlaubnisbereiche, die die Basis für die vorhandene verkehrsabhängige Steuerung berücksichtigt. Eine Verkehrsabhängigkeit mit Bedarfsanforderungen und ÖPNV-Priorisierungen ist jedoch gemäß Auftrag nicht berücksichtigt. Für die hier anzustellenden grundsätzlichen Betrachtungen in den Spitzenstunden ist eine Untersuchung auf Basis von Festzeit-Ersatzprogrammen hinreichend.

Im Rahmen der Kalibrierung war im ersten Schritt festzustellen, dass sich die Verkehrsverhältnisse gegenüber dem aktuellen Zustand im Zuge der B31 / Dreisamufer zu positiv einstellen. Zur Anpassung des Modells wurden daher Verkehrslagedaten (TomTom-Geschwindigkeitsdaten der Autobahn GmbH) im Simulationsbereich ausgewertet. Diese zeigen, dass es im Zufluss von Westen und von Osten spürbare Rückstaus vorhanden sind, die zufließenden Verkehrsmengen können an den jeweils

ersten Knotenpunkten (Kronenbrücke im Westen und Schwabentor im Osten) nicht leistungsfähig innerhalb von einem LSA-Umlauf abgewickelt werden. Anhand der Rückstaulängen konnte ermittelt werden, dass der tatsächliche Zufluss bzw. die Verkehrsnachfrage je nach Richtung und Tageszeit um bis zu ca. 300 Kfz/h größer ist als die Verkehrsmenge, die an den Knotenpunkten gemessen wird. Die Zuflüsse B31 West und B31 Ost wurden dementsprechend im Simulationsmodell erhöht.

Darüber hinaus wurden die verwendeten Festzeit-Signalprogramme im Zuge der B31 für den Hauptstrom so angepasst, dass durch reduzierte Freigabezeiten einer verkehrsabhängigen ÖV-Anforderung Rechnung getragen wird.

Diese beiden Kalibrierungsmaßnahmen wurden gleichermaßen auf den Prognose Nullfall 2040 sowie auf alle Planfälle übertragen.

In den Planfällen wurden die Signalisierungen insbesondere im Bereich Ganterknoten und Schwabentor an die geänderten Fahrstreifenkonstellationen angepasst bzw. neu konzipiert. Fußgänger und Straßenbahnen sind in allen Simulationsfällen an allen Knotenpunkten (mittels Festzeitsteuerung) berücksichtigt.

7.2 Planfälle

Einleitend ist darauf hinzuweisen, dass mit den Planfalluntersuchungen die grundsätzliche verkehrliche Machbarkeit der Planungen im Bereich Stadttunnel aufgezeigt und generelle Erkenntnisse gewonnen werden sollen. Hierbei werden relevante Merkmale wie die Anzahl an verbleibenden Fahrstreifen am Dreisamufer untersucht. Nicht vertieft untersucht werden verschiedene Ansätze zur verkehrlichen und städtebaulichen Ausgestaltung der künftig verbleibenden Oberflächen, welche wiederum von der Stadt Freiburg sukzessive weiterentwickelt werden.

Folgende Planfälle wurden im Rahmen der Mikrosimulationen untersucht:

➤ **Analysefall** (heutige Ausgangslage); s.o.

➤ **Prognose Nullfall 2040** (künftige Ausgangslage) mit unverändertem Straßennetz

Die prognostizierten Verkehrsmengen ergeben sich aus den Planfallberechnungen gemäß Kapitel 6. Das Straßennetz ist im Simulationsbereich gegenüber dem im Analysefall abgebildeten heutigen Bestand unverändert.

➤ **Planfall 1:** 4-streifiger Stadttunnel Freiburg mit zwei 2-streifigen Dreisamuferstraßen zwischen Kronenbrücke und Ganterknoten entsprechend dem derzeitigen Bestand

Die Dreisamuferstraße wird im Planfall 1 gemäß der makroskopischen Planfalldefinition mit 2 Fahrstreifen je Richtung beibehalten. Die Knotenpunkte werden in Anlehnung an das städtebauliche Konzept umgestaltet.

Generell bestehen hier seitens der Stadt Freiburg Überlegungen, diesen Bereich städtebaulich neu zu ordnen. Grundsätzlich bestehen hier verschiedene Planungsideen, die im folgenden Planungsprozess der Stadt weiterentwickelt werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die heutige, stark auf den Kfz-Verkehr ausgerichtete Situation so nicht beibehalten bleiben wird. Darauf aufbauend wurde daher im Simulationsnetz von Planfall 1 und 2 eine Umgestaltung der

Verkehrswege im nördlichen Bereich mit Trennung von Straßenbahn (Ost: Schwabentorring) und Kfz (West: Greifeneggring) vorgenommen (siehe Abbildung 15). Diese und die nachfolgenden Darstellungen enthalten auf Luftbildbasis die Straßenflächen (dunkelgrau), die Gleisbereiche (hellgrau) sowie Fußgängerflächen (ocker). Hierbei können aus modelltechnischen Gründen auch Gebäude (virtuelle) Fußgängerflächen darstellen.

Bei der Neuordnung wurde in einem ersten Schritt der Simulationsbearbeitung der Rechtsabbieger vom Dreisamufer nach Norden in den Schlossbergring 1-streifig ausgebildet. Aufgrund der auf dieser Relation jedoch unverändert großen Verkehrsmengen ist ein 2-streifiges Rechtsabbiegen wie dargestellt zwingend erforderlich, da es andernfalls zu Rückstauerscheinungen über den Ganterknoten hinaus bis in den Tunnel kommt.



Abbildung 15: Simulationsnetz am Schwabentor im Planfall 1 (zukünftige Situation)

Im Bereich Ganterknoten wurde das Simulationsnetz an die geplante neugeordnete Rampenkonstellation angepasst (siehe Bereich Talstraße in Abbildung 16 und Bereich Schwarzwaldstraße in Abbildung 17). Berücksichtigt wurde in allen Planfällen auch eine signalisierte Querungsmöglichkeit für Radfahrer und Fußgänger auf Höhe der Fabrikstraße



Abbildung 16: Simulationsnetz am Ganterknoten / Talstraße im Planfall 1



Abbildung 17: Simulationsnetz am Ganterknoten / Schwarzwaldstraße im Planfall 1

Die Abbildung 18 gibt die Verkehrsanlagen im Simulationsnetz im westlichen Bereich zwischen Kronenbrücke und Schnewlinbrücke wieder. Hier befindet sich die Ausfahrt in den Tunnel nach Westen bzw. die Einfahrt nach Osten. Die Tunnelfahrbahnen sind jeweils im Sinne einer durchgehenden Hauptfahrbahn innenliegend an der Dreisam angeordnet. Simulationstest mit umgekehrter Rampenordnung führen hingegen zu erheblichen Überlastungen des Verflechtungsbereichs zwischen Portal und Ausfahrt zur B3. Insbesondere für den von Osten kommenden oberirdischen Verkehr, der im Weiteren zur B3 ausfährt, ist es bei einem Rampentausch nicht möglich, den Hauptstrom aus dem Tunnel über zwei Fahrstreifen hinweg von links nach rechts zu kreuzen.



Abbildung 18: Tunnelportal West / Schnewlinbrücke im Planfall 1

- **Planfall 2:** wie Planfall 1, jedoch zwei 1-streifige Dreisamuferstraßen zwischen Kronenbrücke und Ganterknoten

Im Planfall 2 wurde in einem ersten Schritt der Bestand vollständig auf 1 Fahrstreifen je Richtung zurückgenommen. An den oberirdischen Knotenpunkten kommt es dann jedoch am

Schwabentor, an der Kaiser-Joseph-Straße sowie an der Kronenbrücke zu erheblichen Rückstauerscheinungen. Diese sind so stark, dass diese in der Folge zu weitergehenden Überlastungen des Verkehrsnetzes im Zuge der oberirdischen Verkehrsanlagen am Dreisamufer mit Auswirkungen bis in die Tunnel führen. Um Überlastungen zu vermeiden, wurden im Planfall 2 die Fahrstreifen für die Hauptströme an den Knotenpunkten entlang des Dreisamufers aufgeweitet (siehe nachfolgende Abbildungen). Eine genaue Festlegung der erforderlichen Staulängen nach dem HBS (95%-Perzentil) kann erst in vertiefenden Planungsphasen auf Basis einer Vor- bzw. - Entwurfsplanung erfolgen. Es kann jedoch von Längen von 40 bis zu ca.100 m ausgegangen werden. Es kann aber auch festgehalten werden, dass die Aufweitungen an den Knoten für eine leistungsfähige Abwicklung der Verkehre im Planfall P2 unabdingbar sind. Eine 1-streifige Führung der Geradeausfahrer ist häufig ausreichend, es sind jedoch in der Regel getrennte Fahrstreifen für Links- und Rechtsabbieger erforderlich. Am Schwabentor ist auch im Planfall P2 eine 2-streifige Führung der starken Relation Ost nach Nord in beiden Richtungen erforderlich. Ebenso ist zwischen Tunnelausfahrt am Ganterknoten und Abzweig zur Talstraße eine zweistreifige Führung im Sinne einer Verflechtung erforderlich (siehe Abbildung 21 und 22).

Eine tiefere Bearbeitung und Optimierung der Verkehrsanlagen und der Signalsteuerungen außerhalb der Portalbereich ist jedoch nicht Gegenstand dieser Untersuchungen. Weiter ist darauf hinzuweisen, dass der Einfluss von Ein- und Ausparkvorgängen entlang des Dreisamufers in den Simulationen nicht berücksichtigt ist. Dieser dürfte jedoch im Planfall 2 mit einstreifiger Führung stärker sein als bei einer zweistreifigen Führung.



Abbildung 19: Schwabentor im Planfall 2



Abbildung 20: Kronenbrücke und Knoten Kaiser-Joseph-Straße im Planfall 2



Abbildung 21: Simulationsnetz am Ganterknoten / Talstraße im Planfall 2



Abbildung 22: Simulationsnetz am Ganterknoten / Schwarzwaldstraße im Planfall 2

7.3 Durchführung und Auswertung Planfallsimulationen

Die Ergebnisse der Simulationen sind nachfolgend anhand der sich einstellenden mittleren Geschwindigkeiten im Simulationszeitraum von 1 Stunde (zuzüglich Vorlaufzeit von 15 Minuten) dargestellt. Kritische Bereiche sind erkennbar an Einfärbungen in magenta (< 5 km/h), rot (< 10 km/h) sowie dunkelorange (< 15 km/h). Generell ist bei den Darstellungen zu beachten, dass diese sich am zulässigen Geschwindigkeitsniveau von 30 km/h im Zuge des Dreisamufers orientieren. Dementsprechend ist die Farbeinteilung der Geschwindigkeitsklassen so gewählt, dass die Klasse 25 – 30 km/h noch in gelb-grün erscheint. Die Darstellungsform entspricht gängiger Einteilungen z.B. aus google-maps für diesen Geschwindigkeitsbereich.

7.3.1 Mittlere Geschwindigkeiten und Staulängen

Die verkehrlichen Zusammenhänge und Stockungen im Verkehrsnetz werden anhand Darstellungen von mittleren Geschwindigkeiten im Simulationszeitraum von 60 Minuten hervorgehoben und können so im Detail identifiziert werden. Nachfolgend sind die Auswertungen von jeweils 10 Simulationsläufen als Mittelwerte dargestellt.

Die Signalisierung ist im Bestand so konzipiert, dass die Signalanlagen in der Abfolge so aufeinander abgestimmt sind, dass die jeweils erste LSA im Westen (Kronenbrücke) und im Osten (Schwabentor) nur so viel Freigabe erhält, dass der Hauptstrom auch an den Folgeknoten noch abgewickelt werden kann.

In der Analysesituation (siehe Abbildung 23 bis Abbildung 26) sind verschiedene kritische Abschnitte auszumachen. Diese werden vor allem an den Darstellungen der mittleren Geschwindigkeiten sichtbar. Neben diesen sind jeweils die Staulängen an den signalisierten Knotenpunkten dargestellt, beschriftet sind hier und in allen nachfolgenden Fällen nur markante Hauptströme. Die Werte stellen maximale Staulängen der Simulationsläufe dar.

Es entsteht sowohl im Westen als auch im Osten ein spürbarer Rückstau mit einem deutlich reduzierten Geschwindigkeitsniveau. Im Westen reicht dies ausgehend von der Kronenbrücke bis über die B3 bis nahezu an die Eschholzstraße. Im Osten geht dies vom Schwabentor bis in den Ganterknoten hinein mit Auswirkungen bis in die Schwarzwaldstraße bzw. den bestehenden Tunnelmund.

Das Grundgeschwindigkeitsniveau im Zuge der B31 beträgt aufgrund der zulässigen Geschwindigkeit 30 km/h. Zwischen Kronenbrücke und Schwabentor sinkt das Niveau zum Teil auf unter 25 km/h, die Einschränkungen sind jedoch geringer als im jeweiligen Zulauf.

In der Abendspitze sind Einschränkungen an den gleichen Punkten festzustellen, diese sind jedoch etwas weniger stark ausgeprägt als in der Morgenspitze. Zusätzlich zeigen sich hier stadtauswärts hingegen zwei kritische Bereiche auf der nördlichen B3 im Zulauf zur Schnewlinbrücke sowie auf dem Schlossbergring in Fahrtrichtung Süden. Diese Abschnitte sind bereits heute mit Schaltung der Festzeit-Ersatzprogramme überlastet. Der Verkehrsfluss am Ganterknoten selbst ist mit den Analysebelastungen noch flüssig, die Leistungsfähigkeit ist gegeben (siehe auch Kapitel 5.2.3).

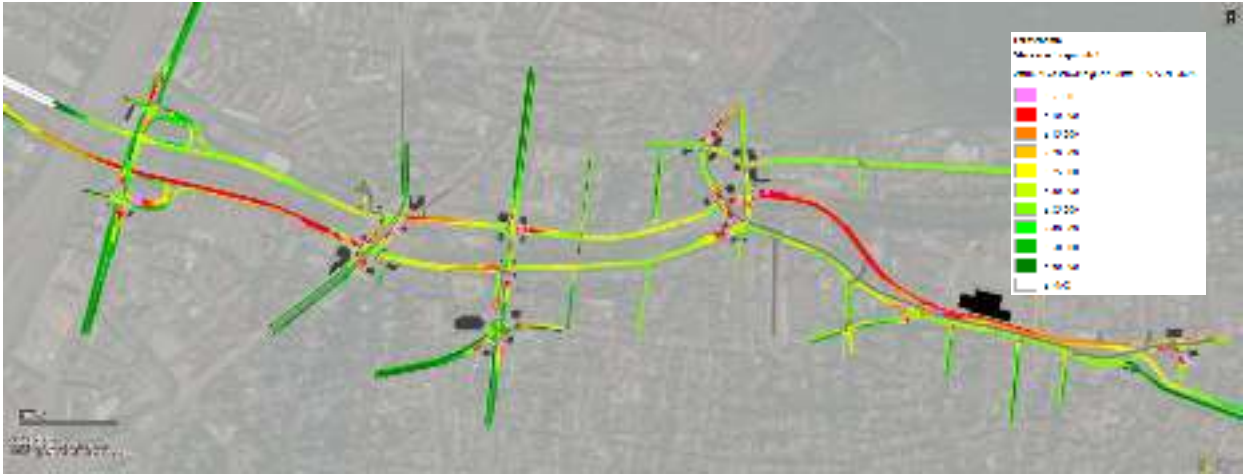


Abbildung 23: Analysefall - mittlere Geschwindigkeiten - Morgenspitze

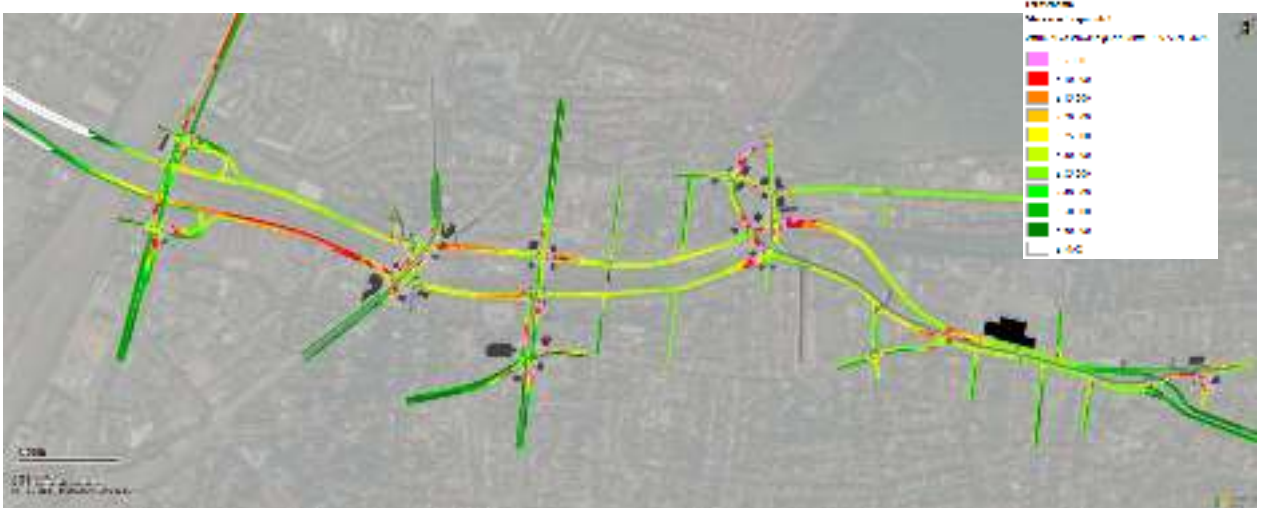


Abbildung 24: Analysefall - mittlere Geschwindigkeiten - Abendspitze

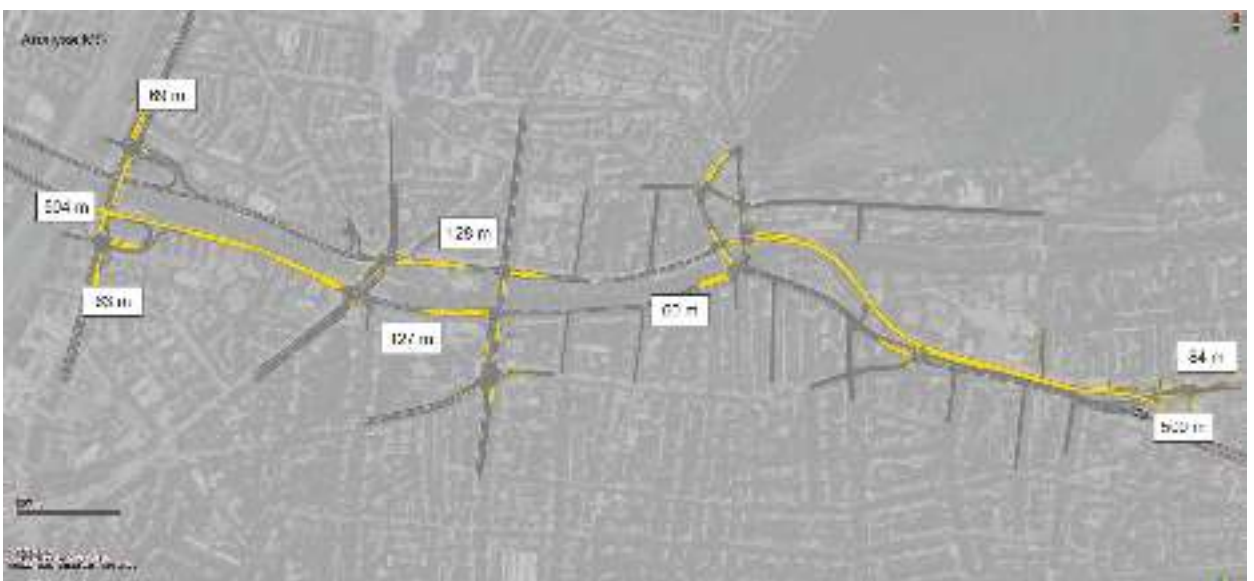


Abbildung 25: Analysefall - Staulängen - Morgenspitze



Abbildung 26: Analysefall - Staulängen - Abendspitze

Im Prognose Nullfall 2040 wird die Zunahme der Verkehrsmengen an der Darstellung der mittleren Geschwindigkeiten deutlich. Besonders stark macht sich dies in den beiden Zuläufen von Westen und Osten bemerkbar. Der Rückstau reicht in der Prognose im Westen deutlich über die Eschholzstraße hinaus, im Osten wirkt sich der Stau weit in den bestehenden Tunnel hinein aus (siehe Abbildung 25 und Abbildung 29). Verstärkt werden im Prognose Nullfall 2040 ebenfalls die Überlastungserscheinungen im Zuge der B3 Nord sowie auf dem Schlossbergring. Auch zwischen Ganterknoten und Kronenbrücke kommt es durch die Verkehrszunahmen in der Prognose vermehrt zu Stockungen.

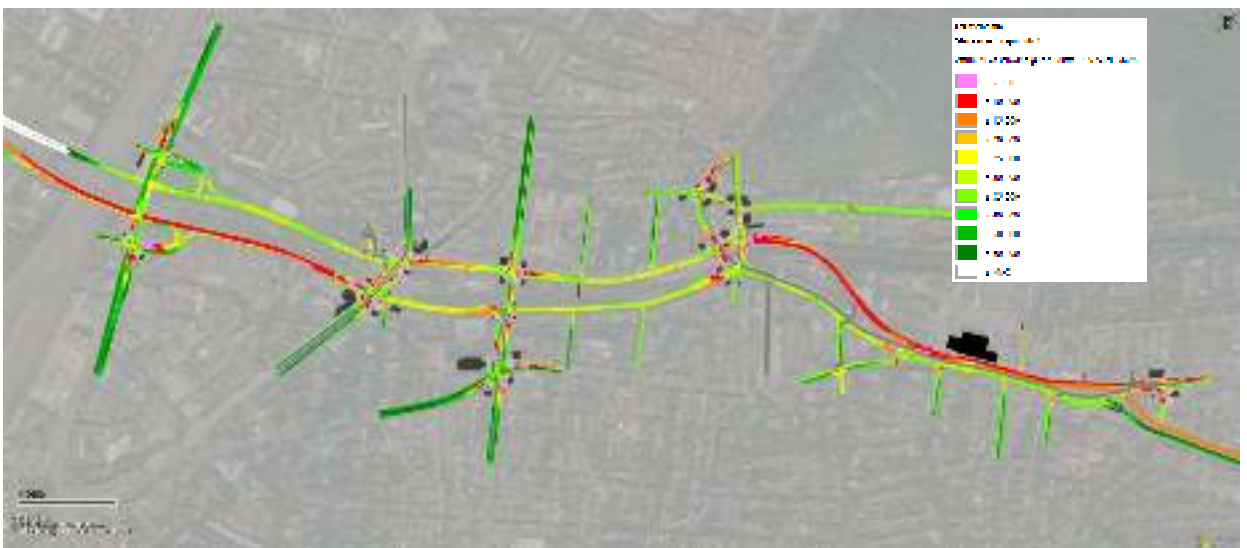


Abbildung 27: Prognose Nullfall 2040 - mittlere Geschwindigkeiten - Morgenspitze

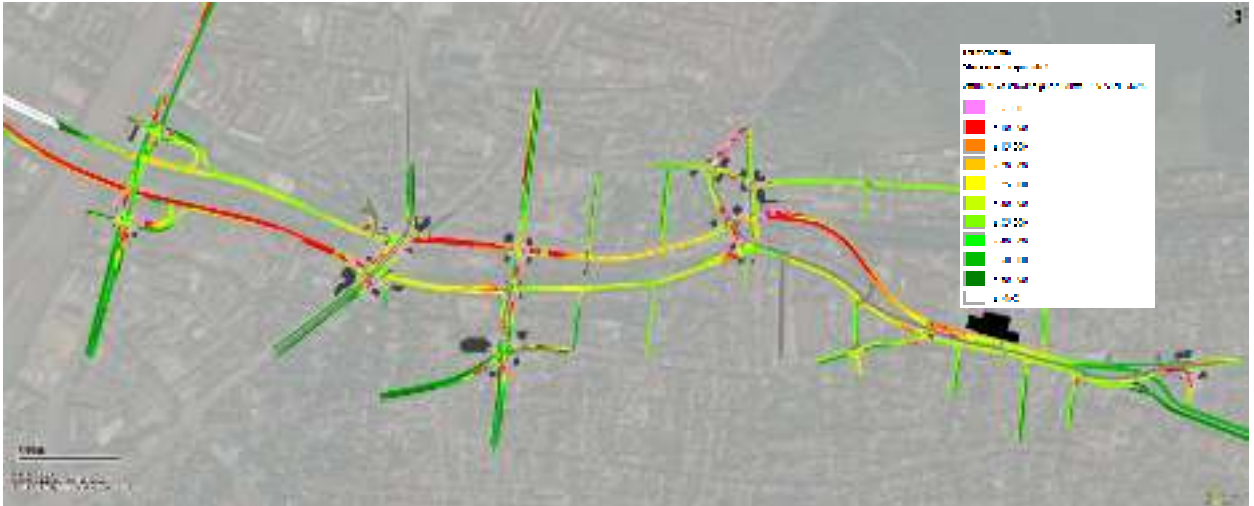


Abbildung 28: Prognose Nullfall 2040 - mittlere Geschwindigkeiten - Abendspitze



Abbildung 29: Prognose Nullfall 2040 - Staulängen - Morgenspitze

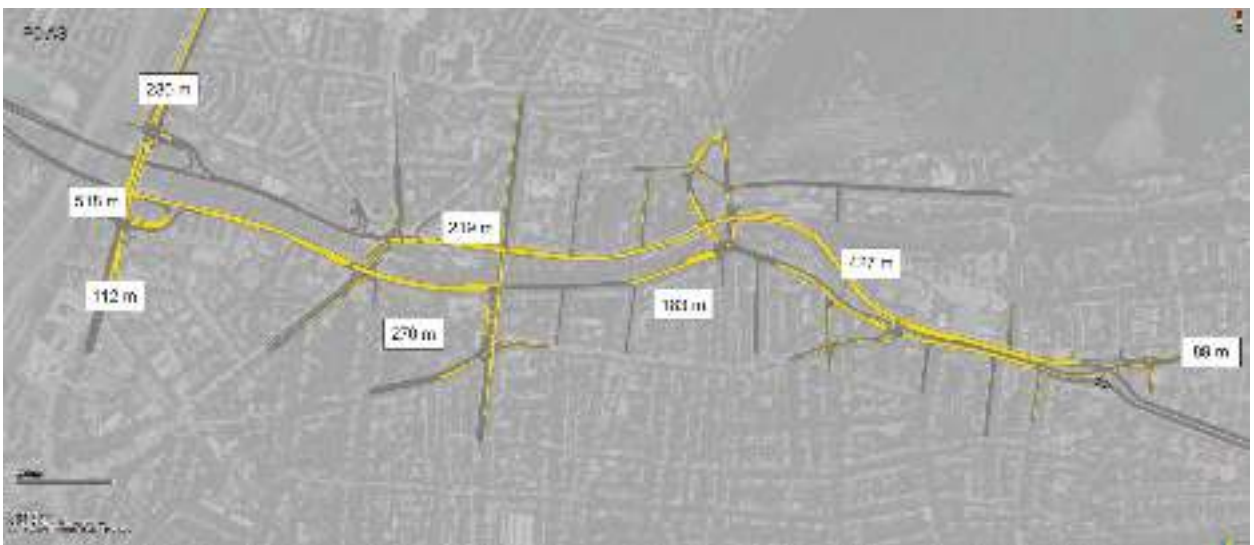


Abbildung 30: Prognose Nullfall 2040 - Staulängen - Abendspitze

In der Auswertung der Gesamtverlustzeiten im Zuge der B31 sind die Auswirkungen der höheren Belastungen direkt ablesbar (siehe Abbildung 31). Betrachtet man die B31 in der gesamten Länge von westlich der B3 auf Höhe Eschholzstraße bis östlich Ganterknoten so ergeben sich heute (Analyse) Verlustzeiten von über 4 Minuten (275 s) gegenüber der freien Fahrt. Die Gesamtreisezeit beträgt dann etwa 13,5 Minuten in der Morgenspitze. In der Abendspitze sind die Zeitverluste mit 3 Minuten (202 s) etwas geringer. In der Prognose kommt es dann zu spürbaren Verschlechterungen im Verkehrsfluss. Die Verlustzeiten nehmen in der Morgen- und der Abendspitze jeweils auf bis zu annähernd 6 Minuten (342 s bzw. 358 s) zu.

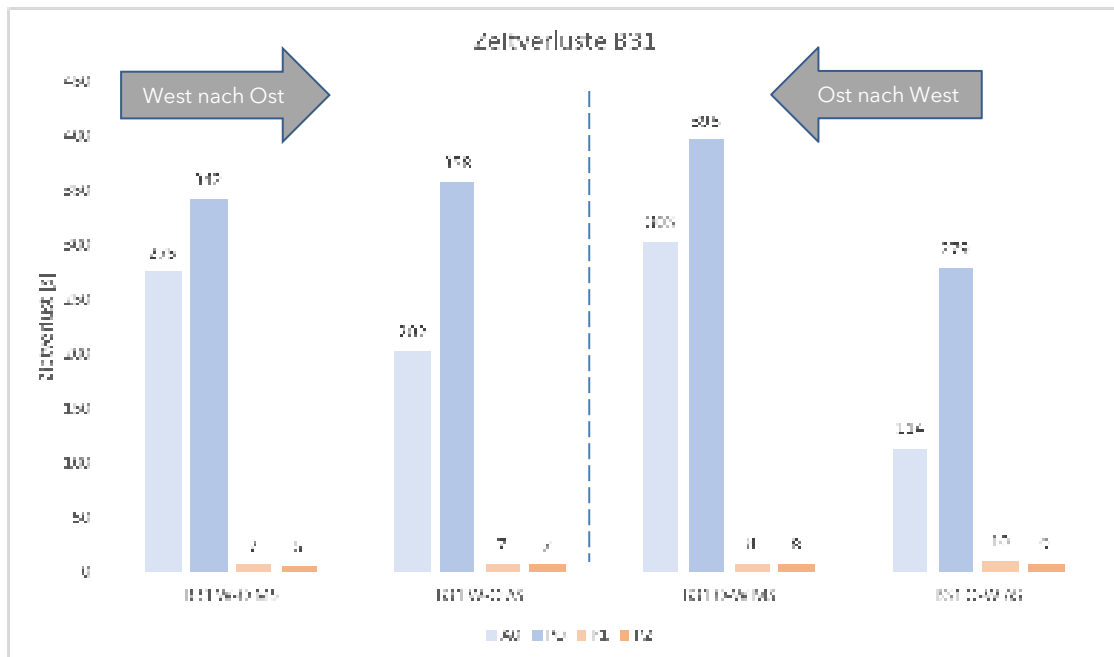


Abbildung 31: Vergleich Verlustzeitmessungen B31

In der Gegenrichtung stellt sich ausgehend vom bestehenden Tunnel B31 bis zur B31 auf Höhe Schnewlinbrücke ein ähnliches Bild ein. In der Morgenspitze nehmen die Verlustzeiten von 5 Minuten (303 s) auf knapp 7 Minuten (396 s) zu, in der Abendspitze von 2 Minuten (114 s) auf knapp 5 Minuten (279s).

Die hier ermittelten Verlustzeiten decken sich mit stichprobenartigen Abgleichen der Reisezeiten den Spitzenzeiten in google-maps.

Demgegenüber werden die Leistungsfähigkeit des Verkehrsnetzes und die positiven Wirkungen in den Planfällen 1 und 2 anhand dieser Messungen besonders deutlich. In Bezug auf den durchgehenden Verkehr im Tunnel betragen die Reisezeitverluste in beiden Planfällen sowohl in der Morgen- und in der Abendspitze maximal ca. 10 s. Die entstehenden Zeitverluste entstehen in erster Linie durch ein kooperatives Abbremsen für ein- und ausfahrende Ströme.

Die Darstellungen in Abbildung 32 bis Abbildung 39 zeigen die mittleren Geschwindigkeiten in den Planfällen differenziert nach Oberflächenverkehren und für den Ausschnitt Ganterknoten die Tunnelverkehren.

Die Tunnelverkehre zeigen keinen signifikanten Abfall der Geschwindigkeiten im Bereich Ganterknoten. Hier zeigt sich der positive Effekt der Abfolge von zunächst Ausfahrt aus dem Tunnel mit anschließender Einfahrt in den Tunnel im Vergleich zu einem Verflechtungsbereich innerhalb des Tunnels. Am Westportal ist der Verkehr grundsätzlich auch noch als flüssig zu bezeichnen. Hier kommt es zu einem Abfall der Geschwindigkeiten im Verflechtungsbereich mit der B3 auf 25 - 30 km/h. Stockungen entstehen in Fahrtrichtung Westen auf Höhe des Westportals vor allem für den Oberflächenverkehr aus Richtung Kronenbrücke, der vor der Verflechtung auf 1 Fahrstreifen zusammengeführt wird. Es kommt jedoch zu keinen Auswirkungen auf den signalisierten Knoten stromaufwärts an der Kronenbrücke selbst.

Fazit

Die Oberflächenverkehre sind in weiten Teilen durch die reduzierten Verkehrsmengen flüssig. Der Planfall P1 mit 2-streifigem Dreisamufer weist in den Bereichen außerhalb der Knotenpunkte keine Einschränkungen auf. Aber auch die 1-streifigen Abschnitte im Planfall 2 sind weitgehend unproblematisch. Es zeigt sich hier, dass nicht die Streckenbelastungen maßgebend sind, sondern die Knotenpunktbereiche, für die die Fahrstreifenaufweitungen, wie in Kapitel 7.1 beschrieben, empfohlen werden.

Dort wo die Verkehrsmengen sich jedoch tunnelunabhängig nur wenig verändern, kommt es weiterhin zu den im Prognose Nullfall 2040 beschriebenen Überlastungserscheinungen. Dies betrifft die B3 von Norden an der Schnewlinbrücke sowie den Schlossbergring von Norden. Leichte Stockungen sind auch im Bereich Schwarzwaldstraße auf Höhe der Seminarstraße zu verzeichnen, was jedoch mit einer Optimierung der Signalprogramme behoben werden dürfte.

Für die Schnewlinbrücke wurde in einem vertiefenden Untersuchungsschritt (siehe Kapitel 7.3.2) eine Optimierung der Signalisierung an dem Doppelknoten vorgenommen, da es ansonsten aufgrund der veränderten Verkehrsmengen in den Planfällen zu einem Zusammenbruch des Verkehrs kommt. Ursache ist hierfür vor allem die geringe Grünzeit für den Zufluss von der B31 von Osten.

Planfall P1



Abbildung 32: Planfall 1 - mittlere Geschwindigkeiten - Morgenspitze

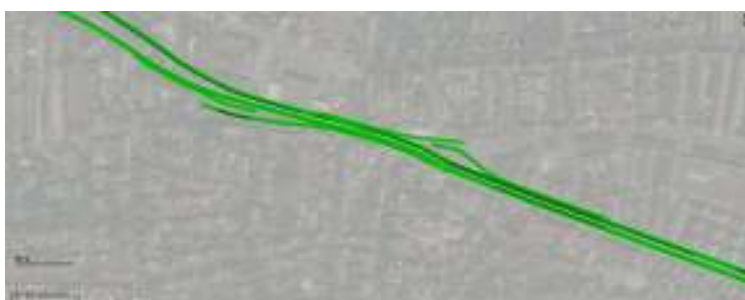
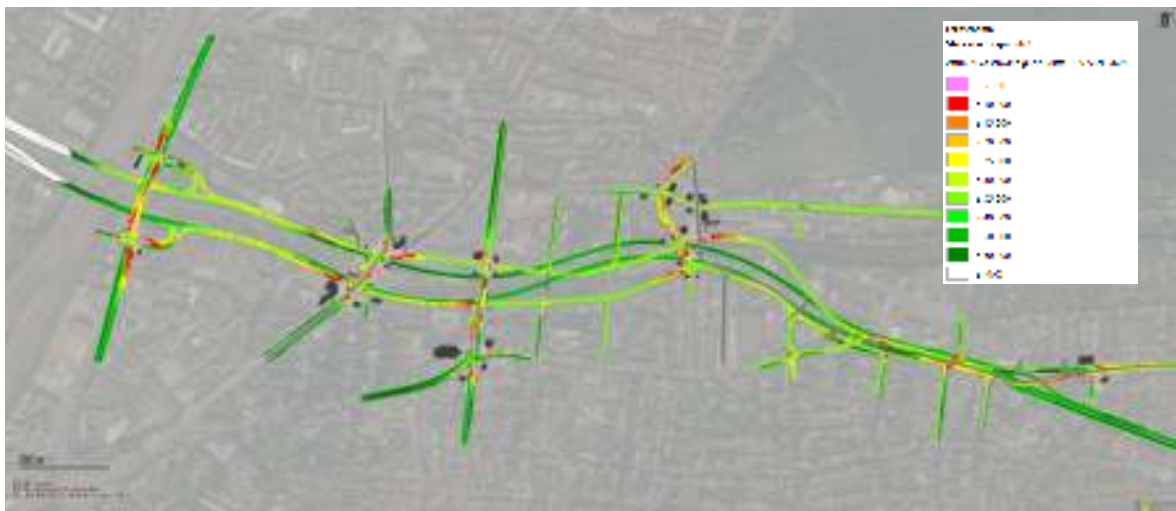


Abbildung 33: Planfall 1 - mittlere Geschwindigkeiten - Abendspitze



Abbildung 34: Planfall 1 - Staulängen - Morgenspitze

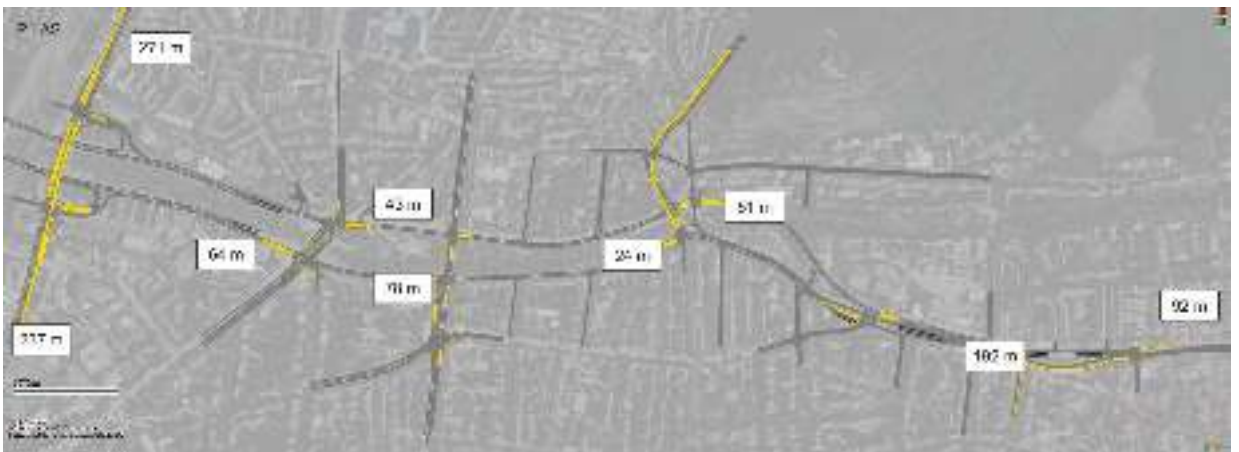


Abbildung 35: Planfall 1 - Staulängen - Abendspitze

Planfall P2

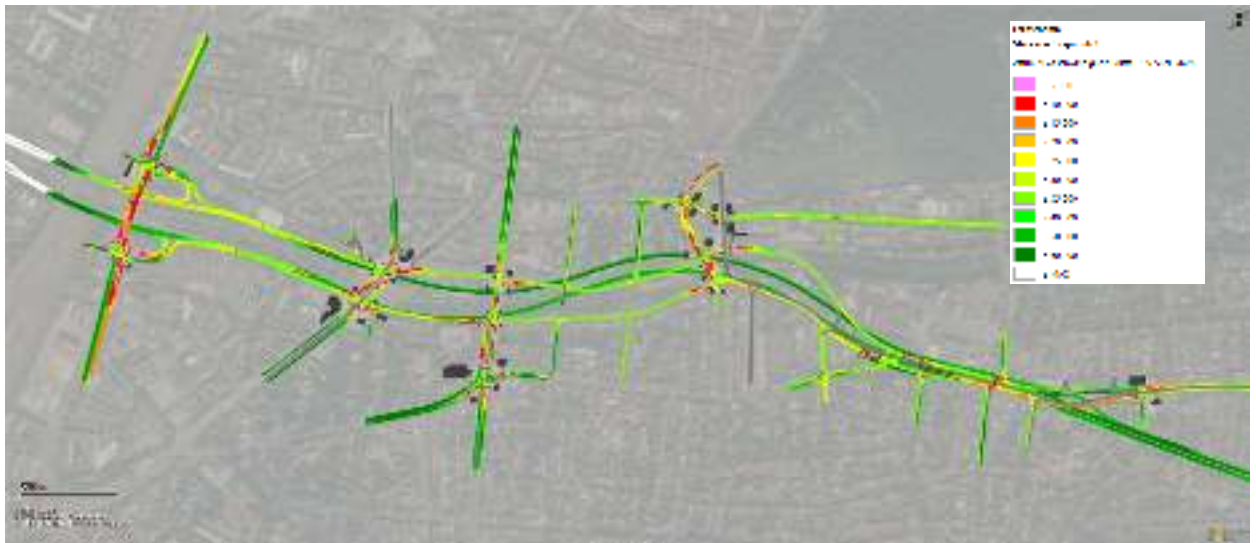


Abbildung 36: Planfall 2 - mittlere Geschwindigkeiten - Morgenspitze

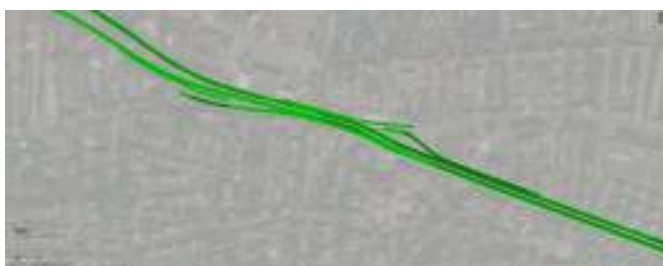
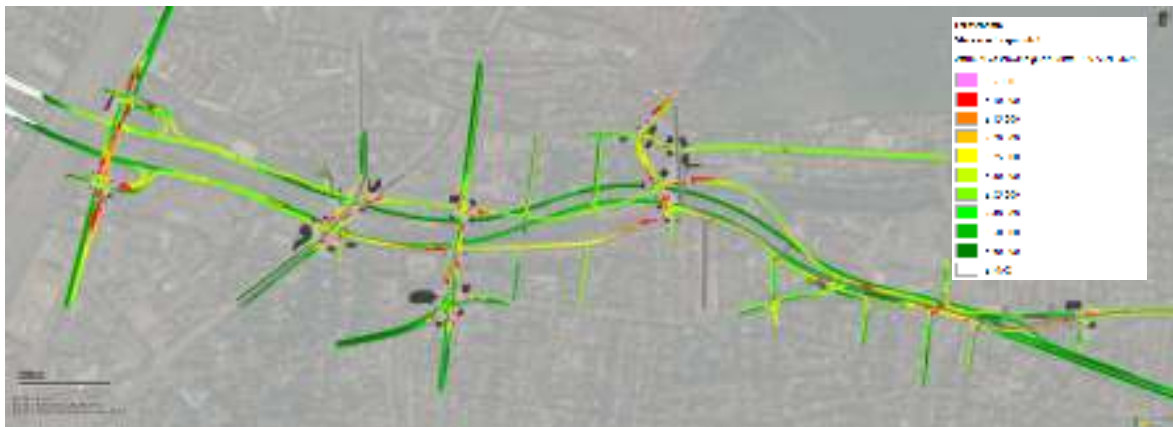


Abbildung 37: Planfall 2 - mittlere Geschwindigkeiten - Abendspitze

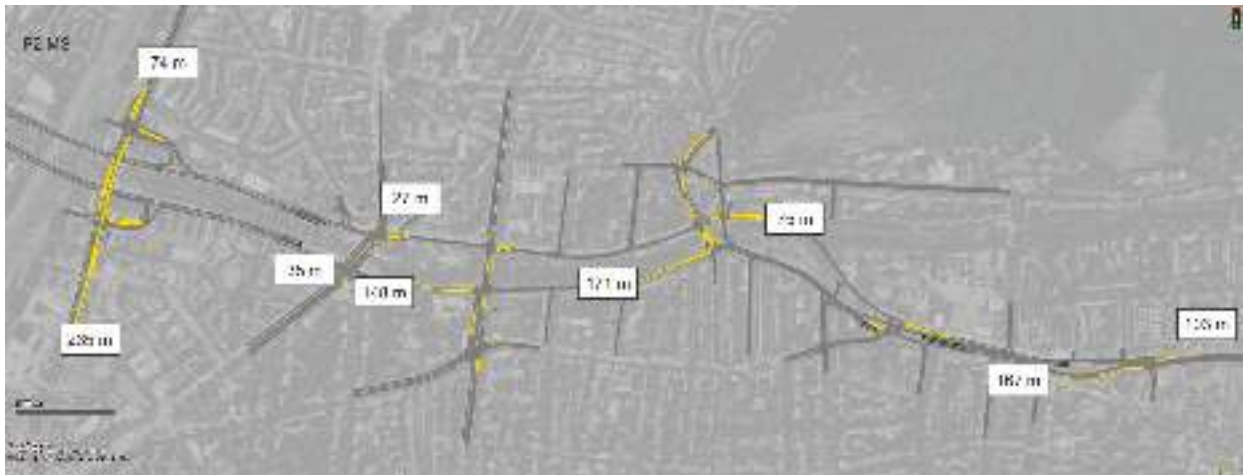


Abbildung 38: Planfall 2 - Staulängen - Morgenspitze

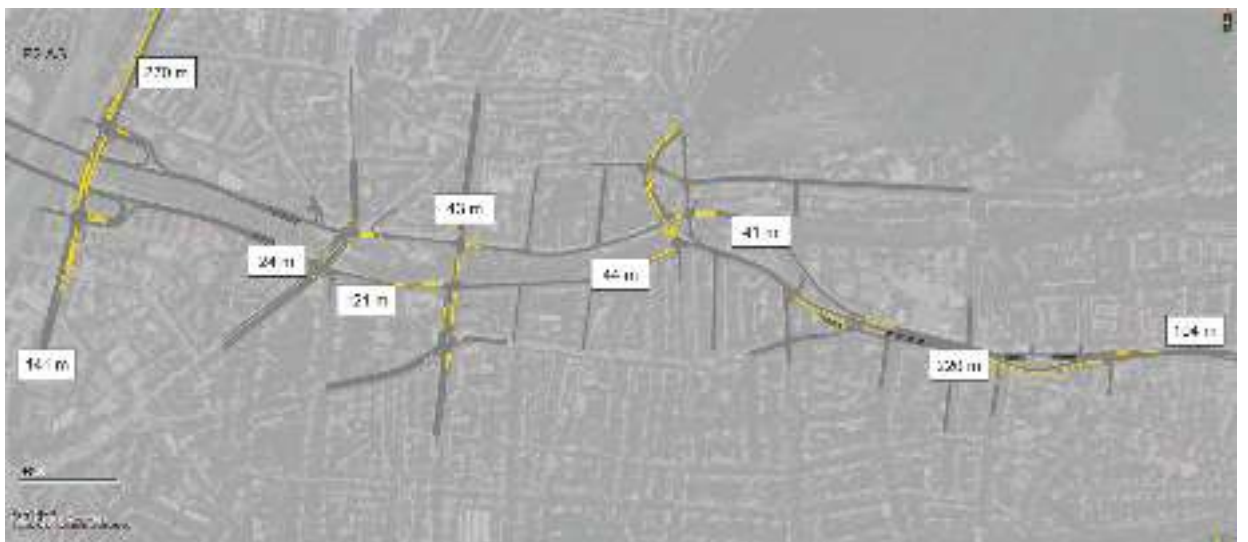


Abbildung 39: Planfall 2 - Staulängen - Abendspitze

7.3.2 Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte

Zur Ermittlung der Qualitätsstufen nach dem HBS 2015 (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen) an den signalisierten Knotenpunkten wurden die Zeitverluste je Strom ermittelt. Die sich ergebenden Wartezeiten sind maßgebend für die Einteilung in Qualitätsstufen von A (sehr gut) bis F (ungenügend). Die Qualitätsstufe D ist für die Bemessung der Verkehrsanlagen und Beurteilung der Leistungsfähigkeit in den Spitzenstunden gemäß HBS ausreichend. Die Grenzwerte für signalisierte Knotenpunkte können der nachfolgenden Übersicht entnommen werden.

- QSV A: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
- QSV B: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrsstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
- QSV C: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrsstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrsstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.
- QSV D: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beachtlich. Auf dem betrachteten Fahrsstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
- QSV E: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrsstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Einbinden ein Rückstau auf.
- QSV F: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrsstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorfahren.

QSV (Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs)	Kfz-Verkehr mittlere Wartezeit tw [s]
A	≤ 20
B	≤ 35
C	≤ 50
D	≤ 70
E	> 70
F	(Kapazität überschritten)

Abbildung 40: Bedeutung und Grenzwerte der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs für signalisierte Knotenpunkte

Ganterknoten

Die Tabelle 11 gibt die Verkehrsqualität der beiden Teilbereiche Talstraße und Schwarzwaldstraße am Ganterknoten in der Analyse und im Prognose Nullfall 2040 wieder. Die Lage der ausgewerteten Ströme kann der Abbildung 41 entnommen werden.

In der Analyse weisen einzelne Ströme die Qualitätsstufe D auf, in der Prognose kommt es zu einer leichten Verschlechterung der Qualitätsstufen, doch auch hier wird als schlechteste Qualitätsstufe eben noch ein D erreicht.

Die Tabelle 12 gibt einen Überblick über die Qualitätsstufen in den Planfälle 1 und 2 am Ganterknoten. Darüber hinaus ist hier das Schwabentor in der hier zugrunde gelegten Konstellation ausgewertet.

Beide Planfälle zeigen ausreichende Qualitätsstufen von mindestens C. Im Planfall 2 mit reduzierten Fahrstreifen ist eine tendenziell etwas schlechtere Qualität als im Planfall 1 zu erkennen, hier ist die schlechteste Qualitätsstufe ein D.

Messstelle	A0 MS			A0 AS			P0 MS			P0 AS		
	Zeitverl. [s]	Fahrz. [Kfz/h]	Qualität [QSV]	Zeitverl. [s]	Fahrz. [Kfz/h]	Qualität [QSV]	Zeitverl. [s]	Fahrz. [Kfz/h]	Qualität [QSV]	Zeitverl. [s]	Fahrz. [Kfz/h]	Qualität [QSV]
7: KP24: K10L Talstraße	47	6	C	25	6	B	51	51	D	49	35	C
8: KP24: K9G Talstraße	9	1498	A	11	1827	A	9	1.530	A	11	1.828	A
9: KP24: K6R Talstraße	29	187	B	30	257	B	30	218	B	31	278	B
10: KP24: K4L Talstraße	51	346	D	35	233	B	53	336	D	36	266	C
11: KP24: K1G Talstraße	61	2136	D	9	1763	A	70	2.087	D	22	2.032	B
12: KP23: K1G-O Seminarstraße	19	743	A	7	667	A	31	720	B	8	764	A
14: KP23: K3L Seminarstraße	30	91	B	33	105	B	26	94	B	33	129	B
15: KP23: K4R Seminarstraße	20	57	A	20	61	B	20	62	A	21	69	B
16: KP23: K6L Seminarstraße	30	15	B	29	13	B	30	21	B	28	22	B
18: K23-K8G-O Seminarstraße	15	386	A	17	473	A	14	392	A	19	481	A

Tabelle 11: Qualitätsstufen Ganterknoten Analyse (A0) und Prognose Nullfall 2040 (P0) in der Morgen- und Abendspitze (MS /AS)

Messstelle	P1 MS			P1 AS			P2 MS			P2 AS		
	Zeitverl. [s]	Fahrz. [Kfz/h]	Qualität [QSV]	Zeitverl. [s]	Fahrz. [Kfz/h]	Qualität [QSV]	Zeitverl. [s]	Fahrz. [Kfz/h]	Qualität [QSV]	Zeitverl. [s]	Fahrz. [Kfz/h]	Qualität [QSV]
7: KP24: K10L Talstraße	15	39	A	30	71	B	27	168	B	38	323	C
8: KP24: K9G Talstraße	2	343	A	4	474	A	5	388	A	11	351	A
9: KP24: K6R Talstraße	27	32	B	29	52	B	25	23	B	29	81	B
10: KP24: K4L Talstraße	48	264	C	40	179	C	41	265	C	42	301	C
11: KP24: K1G Talstraße	6	1.054	A	5	721	A	14	906	A	9	498	A
12: KP23: K1G-O Seminarstraße	13	514	A	13	432	A	9	461	A	13	400	A
13: KP23: K1G-T Seminarstraße	14	583	A	14	582	A	9	688	A	16	585	A
14: KP23: K3L Seminarstraße	45	100	C	47	104	C	44	114	C	48	118	C
15: KP23: K4R Seminarstraße	25	46	B	25	52	B	26	51	B	25	50	B
16: KP23: K6L Seminarstraße	34	25	B	33	24	B	36	23	C	33	31	B
18: K23-K8G-O Seminarstraße	25	802	B	26	1.017	B	23	846	B	25	967	B
19: KP5: K6-7-8G-Schwaben-Nord	29	1.118	B	22	897	B	28	984	B	20	773	A
21: KP5: K11-12GR-Schwaben-Nord	21	694	B	16	993	A	22	675	B	22	957	B
22: KP5: K5-1-2G Schwaben-Nord	10	244	A	8	176	A	20	268	A	10	212	A
23: KP5: K3L-Schwaben-Nord	6	56	A	6	21	A	15	120	A	9	25	A
24: KP6: K3-4L-Schwaben-Süd	28	300	B	27	197	B	57	390	D	27	237	B
25: KP6: K2GR-Schwaben-Süd	7	282	A	8	333	A	34	228	B	5	156	A
26: KP6: K6-7GL-Schwaben-Süd	8	676	A	20	1.023	A	9	641	A	21	935	B

Tabelle 12: Qualitätsstufen Ganterknoten Planfälle P1 und P2 in der Morgen- und Abendspitze (MS /AS)

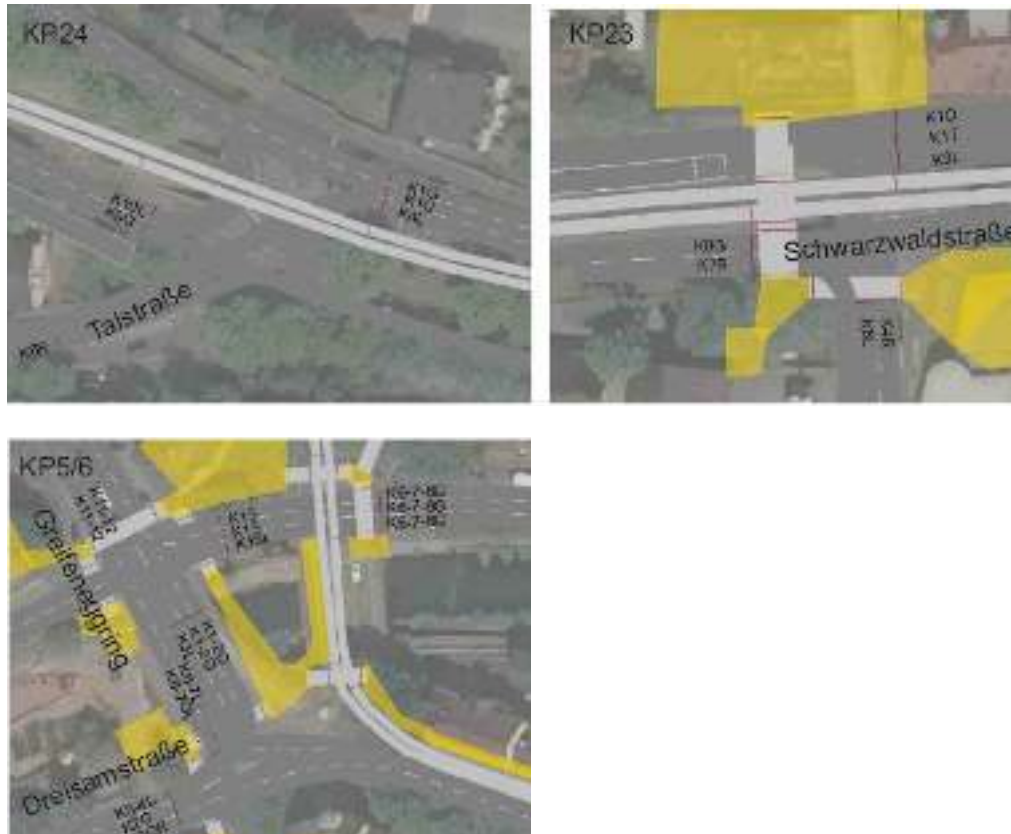


Abbildung 41: Signalgruppen Schwabentor und Ganterknoten

Die Rückstaulängen sind in den Planfällen generell, wie in den Darstellungen des vorhergehenden Kapitels zu sehen, am Ganterknoten unkritisch. Die hinterlegten Fahrstreifenlängen sind als ausreichend zu erachten, es kommt zu keinen Stauungen in den Bereich der Tunnelrampen oder in Verflechtungsbereiche.

Westportal / Schnewlinbrücke

Am hier näher zu untersuchenden Bereich Westportal / Schnewlinbrücke kommt es wie zuvor bereits beschrieben zum Teil zu erheblichen Überlastungen im Zuge der B3. Die Tabelle 15 und die Tabelle 16 veranschaulichen die Zeitverluste und die Qualitätsstufe an den beiden signalisierten Teilknoten K17 Nord und K18 Süd.

Im Zustand „Vor Optimierung“ kommt es in den Planfällen ohne jegliche Optimierung zu einem Zusammenbruch des Verkehrs im Netz. Ursächlich ist hierfür die relativ geringe Freigabezeit im Zufluss von der B31 von Osten auf den Knotenpunkt K17 Nord. Hier würde es insbesondere in der Abendspitze zur Qualitätsstufe F kommen, der Rückstau baut sich in der Spitzenzeit immer weiter auf.

Eine Optimierung der beiden Knotenpunkte ist daher unabdingbar. Bedeutung kommt hier auch einer optimalen Koordinierung der Kfz-Ströme zwischen den beiden Teilknoten zu. Stockungen am Südknoten haben vor der Optimierung erheblichen Einfluss auf den Zufluss von Norden. Es wurden daher verschiedene Ströme innerhalb der Phasen verschoben und die Freigabezeit im Zufluss von Osten erhöht. Relevant sind diese Maßnahmen für alle Linksabbiegeströme. Stauen diese sich zu lange auf, kommt es zu Behinderungen im Geradeausverkehr.

vor Optimierung K17 Nord						
	Ana MS			Ana AS		
	Zeitverl. [s]	Fahrz. [Kfz/h]	Qualität [QSV]	Zeitverl. [s]	Fahrz. [Kfz/h]	Qualität [QSV]
K10L	47	2	C	38	7	C
K10G	39	2	C	36	11	C
K10R	43	3	C	37	20	C
K1R	18	10	A	53	6	D
K2G	22	893	B	87	1042	F
K3L	55	263	D	160	503	F
K7/8G	12	1351	A	9	1187	A
K9L	44	44	C	43	17	C
K8R frei	8	190	A	7	283	A
K5R frei	1	130	A	1	112	A
K6/7G	25	2	B	44	0	C
K7L	38	75	C	42	50	C

vor Optimierung K17 Nord						
	PO MS			PO AS		
	Zeitverl. [s]	Fahrz. [Kfz/h]	Qualität [QSV]	Zeitverl. [s]	Fahrz. [Kfz/h]	Qualität [QSV]
K10L	48	3	C	43	8	C
K10G	36	3	C	41	13	C
K10R	39	3	C	40	22	C
K1R	19	11	A	56	6	D
K2G	23	975	B	92	1079	F
K3L	62	277	D	162	511	F
K7/8G	12	1441	A	10	1284	A
K9L	42	42	C	42	15	C
K8R frei	8	196	A	7	279	A
K5R frei	1	131	A	1	154	A
K6/7G	19	2	A		1	A
K7L	40	77	C	47	57	C

Tabelle 13: Qualitätsstufen K17 Schnewlinbrücke Nord – Analyse / Prognose Nullfall 2040 in der Morgen- und Abendspitze (MS /AS)

vor Optimierung K18 Süd						
	Ana MS			Ana AS		
	Zeitverl.	Fahrz.	Qualität	Zeitverl.	Fahrz.	Qualität
	[s]	[Kfz/h]	[QSV]	[s]	[Kfz/h]	[QSV]
K12R	45	5	C	33	8	B
K12L	36	5	C	30	8	B
K12G	26	1	B	41	2	C
K8R	13	105	A	13	119	A
K8G	17	989	A	17	1062	A
K9L	45	10	C	40	3	C
K2G	18	845	A	27	951	B
K2R	16	6	A	15	3	A
K3L	44	117	C	45	147	C
K7L	50	469	C	39	385	C
K6/7G	41	18	C	33	5	B
K4/5R	36	595	C	29	416	B

vor Optimierung K18 Süd						
	PO MS			PO AS		
	Zeitverl.	Fahrz.	Qualität	Zeitverl.	Fahrz.	Qualität
	[s]	[Kfz/h]	[QSV]	[s]	[Kfz/h]	[QSV]
K12R	45	5	C	35	9	B
K12L	36	5	C	38	7	C
K12G	26	1	B	28	2	B
K8R	13	105	A	13	160	A
K8G	17	989	A	18	1104	A
K9L	45	10	C	65	3	D
K2G	18	845	A	33	970	B
K2R	16	6	A	43	4	C
K3L	44	117	C	86	173	E
K7L	50	469	C	43	368	C
K6/7G	41	18	C	52	5	D
K4/5R	36	595	C	36	465	C

Tabelle 14: Qualitätsstufen K18 Schnewlinbrücke Süd – Analyse / Prognose Nullfall 2040 in der Morgen- und Abendspitze (MS /AS)

vor Optimierung K17 Nord						
	P1MS			P1AS		
	Zeitverl.	Fahrz.	Qualität	Zeitverl.	Fahrz.	Qualität
	[s]	[Kfz/h]	[QSV]	[s]	[Kfz/h]	[QSV]
K10L	45	2	C	40	8	C
K10G	46	2	C	49	12	C
K10R	41	3	C	44	22	C
K1R	73	6	E	180	4	E
K2G	151	684	E	241	855	F
K3L	138	204	E	214	417	F
K7/8G	11	769	A	30	1304	B
K9L	43	27	C	22	18	B
K8R frei	6	108	A	14	285	A
K5R frei	34	135	B	1	214	A
K6/7G	279	2	F	37	1	C
K7L	319	226	F	64	347	D

nach Optimierung K17 Nord						
Strom	P1MS			P1AS		
	Zeitverl.	Fahrz.	Qualität	Zeitverl.	Fahrz.	Qualität
	[s]	[Kfz/h]	[QSV]	[s]	[Kfz/h]	[QSV]
K10L	17	2	A	41	8	C
K10G	29	2	B	43	12	C
K10R	66	3	D	41	22	C
K1R	12	10	A	25	6	B
K2G	23	999	B	34	1217	B
K3L	38	289	C	56	576	D
K7/8G	31	1383	B	26	1302	B
K9L	61	47	D	56	18	D
K8R frei	8	183	A	8	285	A
K5R frei	3	321	A	1	214	A
K6/7G	46	4	C	37	1	C
K7L	42	482	C	37	349	C

Tabelle 15: Qualitätsstufen K17 Schnewlinbrücke Nord – K17 – P1 in der Morgen- und Abendspitze (MS /AS)

vor Optimierung K18 Süd						
	P1MS			P1AS		
	Zeitverl.	Fahrz.	Qualität	Zeitverl.	Fahrz.	Qualität
	[s]	[Kfz/h]	[QSV]	[s]	[Kfz/h]	[QSV]
K12R	34	5	B	33	8	B
K12L	37	5	C	35	7	B
K12G	287	1	F	26	4	B
K8R	133	289	E	32	749	B
K8G	65	573	D	23	1091	B
K9L	116	6	E	64	4	D
K2G	48	767	C	53	987	D
K2R	44	5	C	51	3	D
K3L	370	114	F	270	224	F
K7L	46	258	C	38	396	C
K6/7G	34	8	B	37	6	C
K4/5R	30	315	B	30	512	B

nach Optimierung K18 Süd						
Strom	P1MS			P1AS		
	Zeitverl.	Fahrz.	Qualität	Zeitverl.	Fahrz.	Qualität
	[s]	[Kfz/h]	[QSV]	[s]	[Kfz/h]	[QSV]
K12R	46	5	C	38	8	C
K12L	50	5	C	39	7	C
K12G	30	1	B	32	4	B
K8R	23	570	B	33	749	B
K8G	25	997	B	29	1090	B
K9L	43	10	C	49	4	C
K2G	21	1239	B	22	1246	B
K2R	5	8	A	13	4	A
K3L	49	236	C	92	319	E
K7L	43	489	C	38	395	C
K6/7G	39	19	C	37	6	C
K4/5R	26	623	B	26	514	B

Tabelle 16: Qualitätsstufen K18 Schnewlinbrücke Süd – K18 – P1 in der Morgen- und Abendspitze (MS /AS)

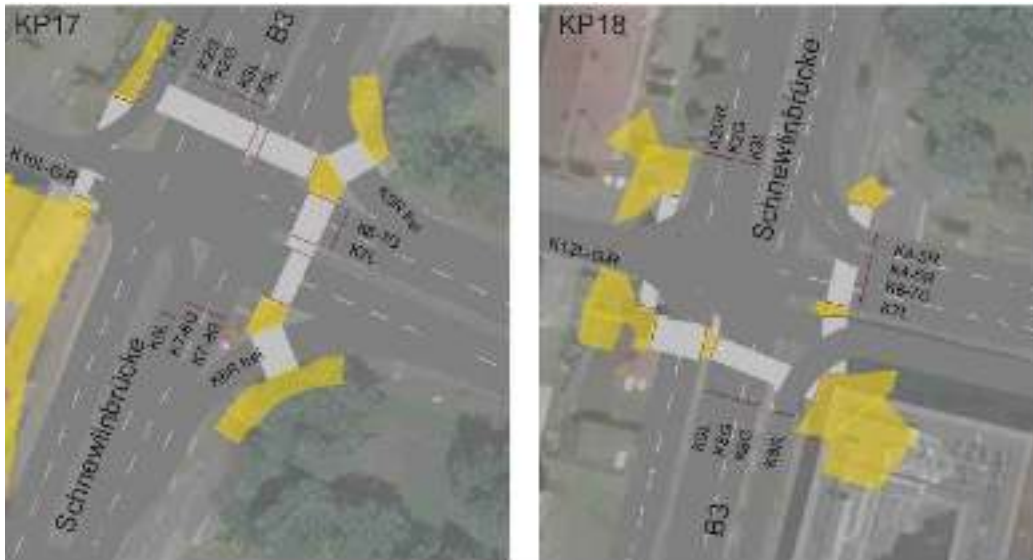


Abbildung 42: Signalgruppen Schnewlinbrücke Nord (K17) und Süd (K18)

Mit der durchgeführten Optimierung (s.o.) wird eine Verbesserung der Verkehrsverhältnisse an den beiden Knoten erreicht. Zum Teil sind schon kleine Verschiebungen und Veränderungen der Freigabezeiten ausreichend, um den künftigen Verkehrsmengen bzw. deren gegenüber dem Ist-Zustand veränderten Verteilung besser gerecht zu werden. Im Ergebnis zeigt sich dies auch im Vergleich der mittleren Geschwindigkeiten vor und nach Optimierung der Knotenpunkte in P0 bzw. P1 (siehe Abbildung 43). Die gestauten Bereiche werden reduziert, der Verkehr ist in weiten Teilen flüssig. Lediglich in der Abendspitze verbleibt für einen Strom die Qualitätsstufe E, jedoch liegen die Zeitverluste nur gering über dem Grenzwert von 70s.

Es ist davon auszugehen, dass mit weitergehenden Optimierungen über die Untersuchung hinaus weitere Verbesserungen und die Qualitätsstufe D erreicht werden können. Detaillierte signaltechnische Untersuchungen und Abstimmungen sowie eine Betrachtung der verkehrsabhängigen Steuerung sind hierfür erforderlich.

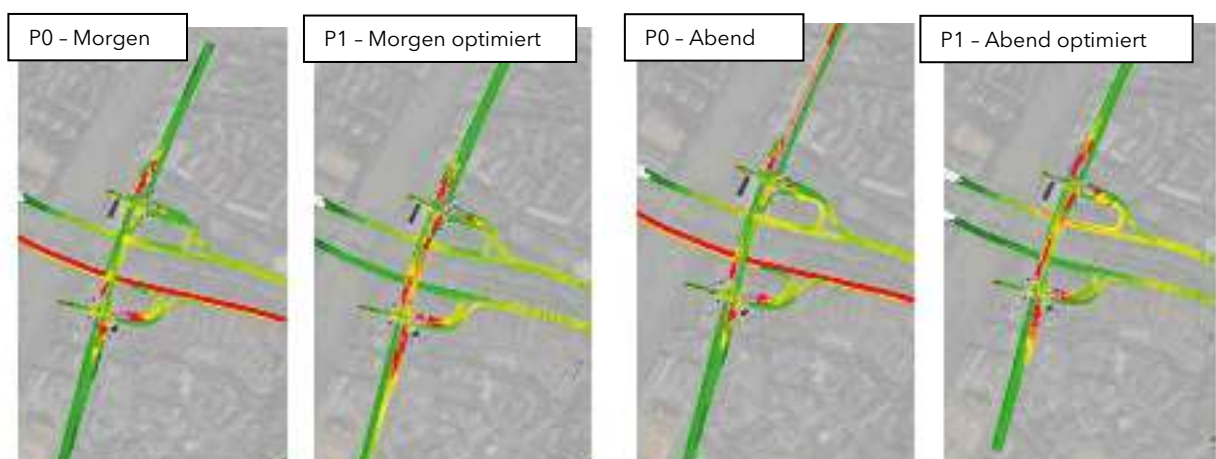


Abbildung 43: Planfall P1 - mittlere Geschwindigkeiten vor und nach Optimierung LSA

Zusammenfassend ist für die Oberflächenverkehre festzuhalten, dass diese in der Morgenspitze und weitgehend auch in der Abendspitze am Westportal / Schnewlinbrücke und am Ganterknoten

leistungsfähig abgewickelt werden können und keine nennenswerten Rückstaubildungen im Zuge der B31 zu erwarten sind. An den weiteren Knotenpunkten im Untersuchungsraum sind Optimierungen über die Untersuchung hinaus vorzunehmen. Dies betrifft vor allem den Bereich Schlossbergring von Norden, die B3 und in Teilen auch den Abfluss in die Schwarzwaldstraße nach Osten. Auch hier wird davon ausgegangen, dass ausreichend Potenzial für einen leistungsfähigen Verkehrsfluss besteht.

Verkehrsuntersuchung A860 Freiburg

Auftraggeber: Die Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Südwest · Außenstelle Freiburg
Heinrich-von-Stephan-Str. 17 · 79100 Freiburg

Auftragnehmer: PTV Transport Consult GmbH
Stumpfstraße 1 · 76131 Karlsruhe

Plan 1 Analyse Nullfall 2019 Verkehrsbelastung (DTV-W5)

- Bundesautobahn
- Bundesstraße
- Landesstraße
- Kreisstraße
- sonstige

Kfz Verkehrsstärke in Kfz/24h (auf 100 gerundet)
SV Verkehrsstärke in Lkw/24h (auf 50 gerundet)

ohne Maßstab

Quelle Kartengrundlage: PTV, HERE



Verkehrsuntersuchung A860 Freiburg

Auftraggeber: Die Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Südwest · Außenstelle Freiburg
Heinrich-von-Stephan-Str. 17 · 79100 Freiburg

Auftragnehmer: PTV Transport Consult GmbH
Stumpfstraße 1 · 76131 Karlsruhe

Plan 2 Prognose Nullfall 2040 Verkehrsbelastung (DTV-W5)

- Bundesautobahn
- Bundesstraße
- Landesstraße
- Kreisstraße
- sonstige

Kfz Verkehrsstärke in Kfz/24h (auf 100 gerundet)
SV Verkehrsstärke in Lkw/24h (auf 50 gerundet)

ohne Maßstab

Quelle Kartengrundlage: PTV, HERE



Verkehrsuntersuchung A860 Freiburg

Auftraggeber: Die Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Südwest · Außenstelle Freiburg
Heinrich-von-Stephan-Str. 17 · 79100 Freiburg

Auftragnehmer: PTV Transport Consult GmbH
Stumpfstraße 1 · 76131 Karlsruhe

Plan 3 **Prognose Nullfall 2040**
Differenz zu Analyse Nullfall 2019

- Verkehrsabnahme
- Verkehrszunahme

Verkehrsstärke in Kfz/24h (auf 100 gerundet)

ohne Maßstab

Quelle Kartengrundlage: PTV, HERE



Verkehrsuntersuchung A860 Freiburg

Auftraggeber: Die Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Südwest · Außenstelle Freiburg
Heinrich-von-Stephan-Str. 17 · 79100 Freiburg

Auftragnehmer: PTV Transport Consult GmbH
Stumpfstraße 1 · 76131 Karlsruhe

Plan 4 **Planfall 1**
Verkehrsbelastung (DTV-W5)

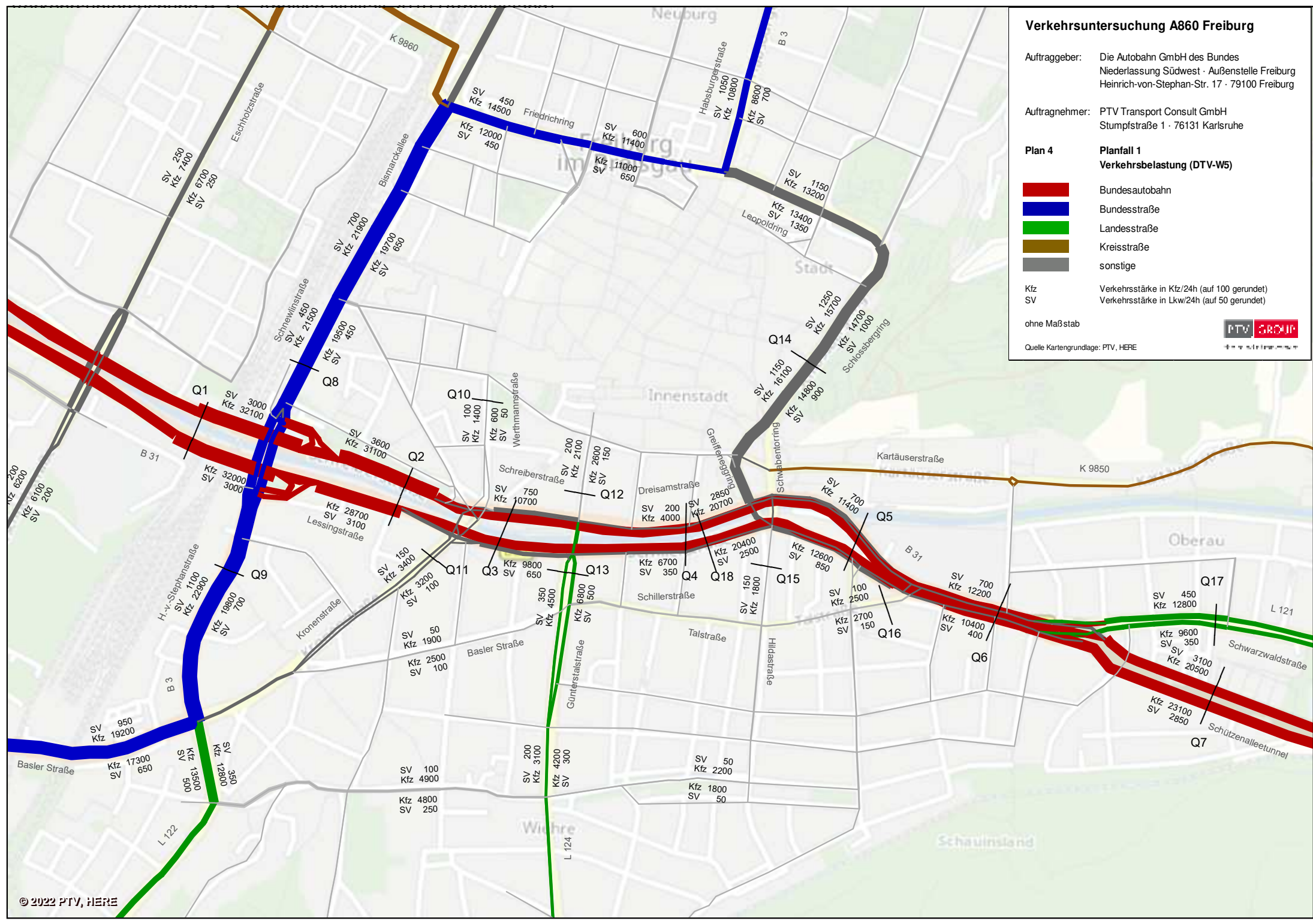
- Bundesautobahn
- Bundesstraße
- Landesstraße
- Kreisstraße
- sonstige

Kfz Verkehrsstärke in Kfz/24h (auf 100 gerundet)
SV Verkehrsstärke in Lkw/24h (auf 50 gerundet)

ohne Maßstab



Quelle Kartengrundlage: PTV, HERE



Verkehrsuntersuchung A860 Freiburg

Auftraggeber: Die Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Südwest · Außenstelle Freiburg
Heinrich-von-Stephan-Str. 17 · 79100 Freiburg

Auftragnehmer: PTV Transport Consult GmbH
Stumpfstraße 1 · 76131 Karlsruhe

Plan 5 **Planfall 1**
Differenz zu Prognose Nullfall 2040

- █ Verkehrsabnahme
- █ Verkehrszunahme

Verkehrsstärke in Ktz/24h (auf 100 gerundet)

ohne Maßstab

Quelle Kartengrundlage: PTV, HERE





Verkehrsuntersuchung A860 Freiburg

Auftraggeber: Die Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Südwest · Außenstelle Freiburg
Heinrich-von-Stephan-Str. 17 · 79100 Freiburg

Auftragnehmer: PTV Transport Consult GmbH
Stumpfstraße 1 · 76131 Karlsruhe

Plan 5a Planfall 1 - Differenz zu Prognose Nullfall 2040 (Ausschnitt)

-  Verkehrsabnahme
-  Verkehrszunahme

Verkehrsstärke in Kfz/24h (auf 100 gerundet)

ohne Maßstab

Quelle Kartengrundlage: PTV, HERE



Verkehrsuntersuchung A860 Freiburg

Auftraggeber: Die Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Südwest · Außenstelle Freiburg
Heinrich-von-Stephan-Str. 17 · 79100 Freiburg

Auftragnehmer: PTV Transport Consult GmbH
Stumpfstraße 1 · 76131 Karlsruhe

Plan 6

Planfall 2

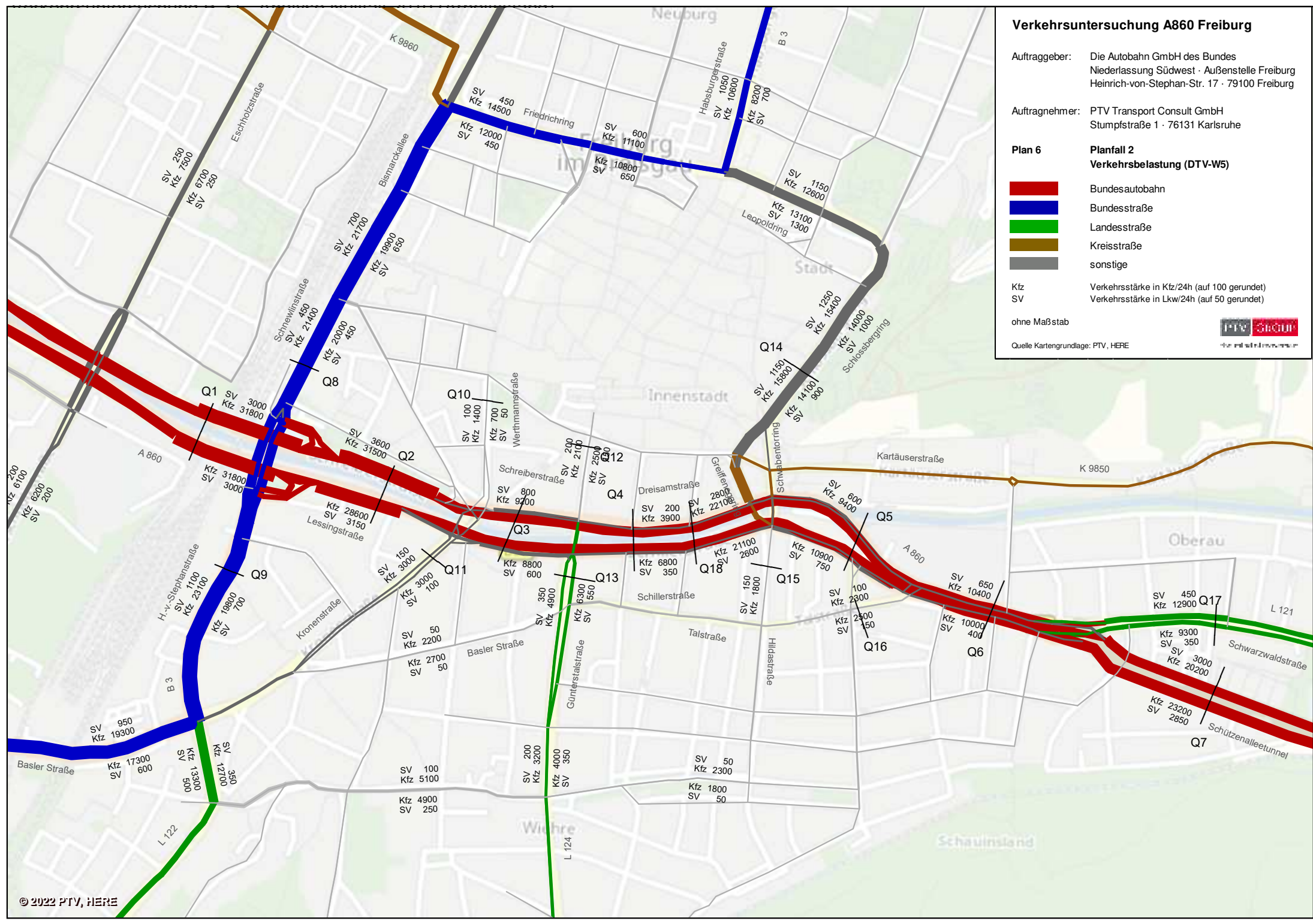
Verkehrsbelastung (DTV-W5)

- █ Bundesautobahn
- █ Bundesstraße
- █ Landesstraße
- █ Kreisstraße
- █ sonstige

Kfz Verkehrsstärke in Kfz/24h (auf 100 gerundet)
SV Verkehrsstärke in Lkw/24h (auf 50 gerundet)

ohne Maßstab

Quelle Kartengrundlage: PTV, HERE



Verkehrsuntersuchung A860 Freiburg

Auftraggeber: Die Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Südwest · Außenstelle Freiburg
Heinrich-von-Stephan-Str. 17 · 79100 Freiburg

Auftragnehmer: PTV Transport Consult GmbH
Stumpfstraße 1 · 76131 Karlsruhe

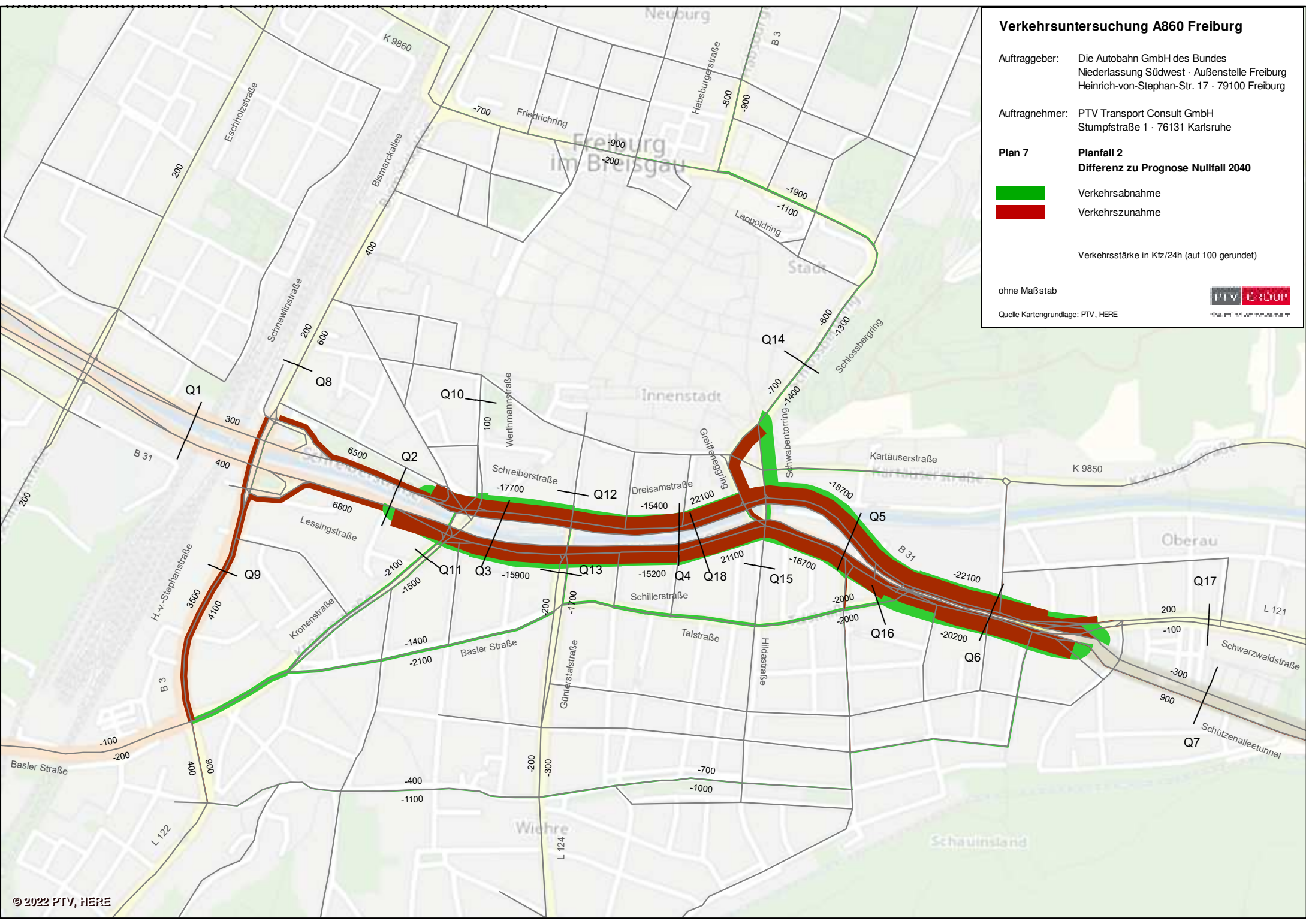
Plan 7 Planfall 2 Differenz zu Prognose Nullfall 2040

- █ Verkehrsabnahme
- █ Verkehrszunahme

Verkehrsstärke in Kfz/24h (auf 100 gerundet)

ohne Maßstab

Quelle Kartengrundlage: PTV, HERE





Verkehrsuntersuchung A860 Freiburg

Auftraggeber: Die Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Südwest · Außenstelle Freiburg
Heinrich-von-Stephan-Str. 17 · 79100 Freiburg

Auftragnehmer: PTV Transport Consult GmbH
Stumpfstraße 1 · 76131 Karlsruhe

Plan 7a **Planfall 2 - Differenz zu
Prognose Nullfall 2040 (Ausschnitt)**

-  Verkehrsabnahme
-  Verkehrszunahme

Verkehrsstärke in Kfz/24h (auf 100 gerundet)

ohne Maßstab

Quelle Kartengrundlage: PTV, HERE

