

Beraten.
Planen.
Steuern.

RAPP



Stadt Lörrach

Verkehrsuntersuchung zur Erschließung des Zentral- klinikums Lörrach und zum Ausbau der B317

Bericht

25. März 2019

Bericht-Nr. 2067.259 / GPh

Änderungsnachweis

Version	Datum	Status/Änderung/Bemerkung	Name
1.0	31.08.2018	Erstellung Redaktion, Qualitätssicherung	Philipp Grashorn Wolfgang Wahl
1.1	11.09.2018	Redaktionelle Anpassungen	Wolfgang Wahl
1.2	4.10.2018	Modellanpassungen	Philipp Grashorn
1.3	17.12.2018	Anpassung Verkehrserzeugung, Modellanpassung	Philipp Grashorn
1.4	25.01.2019	Ergänzung Leistungsfähigkeitsun- tersuchung	Philipp Grashorn
1.5	15.02.2019	Ergänzung Planfall 1a und Leistungsfähigkeitsuntersuchung	Philipp Grashorn
1.6	21.03.2019	Redaktionelle Anpassungen	Philipp Grashorn
1.7	25.03.2019	Redaktionelle Anpassungen	Wolfgang Wahl

Verteiler dieser Version

Firma	Name	Anzahl/Form
Stadt Lörrach	Hr. Dullisch et al.	PDF

Projektleitung und Sachbearbeitung

Name	E-Mail	Telefon
Wolfgang Wahl	Wolfgang.Wahl@rapp.ch	+49 761 217 717 31
Philipp Grashorn	Philipp.Grashorn@rapp.ch	+49 761 217 717 32

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Zielsetzung	1
2	Grundlagen der Verkehrsuntersuchung	3
2.1	Verkehrszählung 2018	3
2.2	Plausibilisierung der Zähldaten	3
2.3	Vergleichsquerschnitte	4
2.4	Aktualisierung des Verkehrsmodells	5
2.5	Analysefall 2018	6
2.6	Vergleichsfall 2030	7
3	Verkehrserzeugung durch den „Campus Zentralklinikum Lörrach“	8
3.1	Verkehrserzeugung Sondernutzung	9
3.2	Verkehrserzeugung gewerbliche Nutzung	10
3.3	Gesamtrealisierung Campus Zentralklinikum	12
3.4	Park + Ride-Anlage	13
3.5	Verkehrserzeugung in der Abendspitze	13
4	Planfälle	14
4.1	Planfall 1 – kurzfristig	15
4.2	Planfall 1a	16
4.3	Planfall 2 – langfristig ohne Ausbau B317	18
4.4	Planfall 3a – langfristig mit Ausbau B317	19
4.5	Planfall 3b – langfristig mit Ausbau B317 und AS Entenbad	19
5	Leistungsfähigkeitsnachweise ausgewählter Knotenpunkte	20
5.1	Methodische Grundlagen	21
5.2	Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen	23
5.2.1	Planfall 1	23
5.2.2	Planfall 1a	24
5.2.3	Planfall 2	26
5.2.4	Planfall 3a	28
5.2.5	Planfall 3b	29
6	Grundlagen der Schalluntersuchung	30
7	Zusammenfassung und Vergleich der Planfälle	32
8	Quellen	36

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Belastungen Analysefall 2018	7
Tabelle 2: Belastungen Vergleichsfall 2030	8
Tabelle 3: Definition der Planfälle	15
Tabelle 4: Belastungen Planfall 1 (2030)	16
Tabelle 5: Belastungen Planfall 1a (2030).....	17
Tabelle 6: Belastungen Planfall 2 (2030)	18
Tabelle 7: Belastungen Planfall 3a (2030).....	19
Tabelle 8: Belastungen Planfall 3b (2030)	20
Tabelle 9: Übersicht zu erbringender Leistungsfähigkeitsnachweise	21
Tabelle 10: Einteilung der QSV von Kreuzungen und Einmündungen	21
Tabelle 11: Ergebnisse LFU Planfall 1	24
Tabelle 12: Ergebnisse LFU Planfall 1a	26
Tabelle 13: Ergebnisse LFU Planfall 2	28
Tabelle 14: Ergebnisse LFU Planfall 3a	29
Tabelle 15: Ergebnisse LFU Planfall 3b	30
Tabelle 16: Vergleich Belastungen DTVw	33
Tabelle 17: Kurzübersicht Ergebnisse LFU	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan (Rapp-Regioplan 12.2016) mit „Campus Zentralklinikum Lörrach“	1
Abbildung 2: Zählstandorte 17.05.2018 und Zählstellen Verkehrsmonitoring B-W	3
Abbildung 3: Vergleichsquerschnitte	5
Abbildung 4: Übersicht Verkehrsmodell Lörrach (Rapp Trans AG)	6
Abbildung 5: Verkehrserzeugung Sondernutzung	10
Abbildung 6: Verkehrserzeugung gewerbliche Nutzung	11
Abbildung 7: Verkehrsaufkommen Gesamtplanungsmaßnahme	12
Abbildung 8: P+R-Platz (Machbarkeitsstudie Rapp Regioplan GmbH 04/2018)	13
Abbildung 9: Tagesganglinie Verkehrsaufkommen des Gesamtareals	14
Abbildung 10: Zusammengefasste Ströme (Stromgruppen) des AKF-Verfahrens	22

Beilagenverzeichnis

1. Verkehrszählung Do. 17.05.2018: Übersicht Knotenbelastungen Kfz/24h
 1. Knoten B317 – L138 Entenbad
 2. Knoten B317 – Schopfheimer Straße
 3. Knoten L138 – Steinenstraße
2. Analysefall 2018
 1. Belastungsplot DTVw
 2. Belastungsplot ASP
3. Vergleichsfall 2030
 1. Belastungsplot DTVw
 2. Belastungsplot ASP
4. Planfall 1 – kurzfristig
 1. Belastungsplot DTVw
 2. Belastungsplot ASP
5. Planfall 1a
 1. Belastungsplot DTVw
 2. Belastungsplot ASP
6. Planfall 2 – langfristig ohne Ausbau B317
 1. Belastungsplot DTVw
 2. Belastungsplot ASP
7. Planfall 3a – langfristig mit Ausbau B317
 1. Belastungsplot DTVw
 2. Belastungsplot ASP
8. Planfall 3b – langfristig mit Ausbau B317 und AS Entenbad
 1. Belastungsplot DTVw
 2. Belastungsplot ASP

1 Ausgangslage und Zielsetzung

Die Realisierung des Zentralklinikums der 'Kliniken des Landkreises Lörrach GmbH' zwischen B 317 und L 138, östlich des Gewerbegebiets Entenbad erfordert eine leistungsfähige Verkehrserschließung, um eine bestmögliche Erreichbarkeit aus dem gesamten Landkreis zu gewährleisten.

Um die Erreichbarkeit des Standortes im Öffentlichen Verkehr zu optimieren, soll ein zusätzlicher S-Bahn-Halt vorgesehen werden. Für den Motorisierten Individualverkehr (MIV) einschließlich dem Rettungsverkehr ist gleichfalls ein Ausbau der Verkehrsinfrastruktur erforderlich.

In einer Machbarkeitsuntersuchung (Rapp-Regioplan GmbH) wurde eine straßenseitige Verkehrserschließung in möglichen Ausbaustufen vorgeschlagen. In der vorliegenden Studie werden verschiedene Ausbauszenarien der Erschließung des Zentralklinikums und des Ausbaus der B317 verkehrlich untersucht.

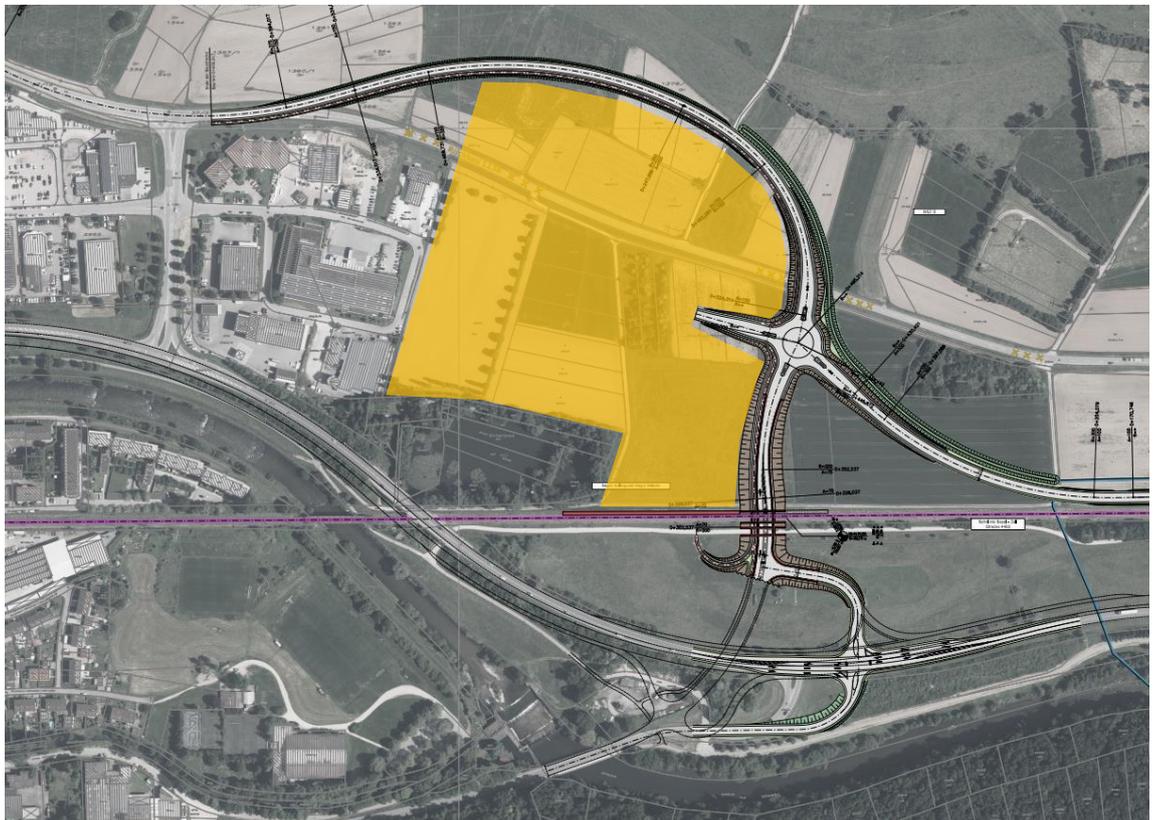


Abbildung 1: Lageplan (Rapp-Regioplan 12.2016) mit „Campus Zentralklinikum Lörrach“

Hierfür wird auf das von Rapp Trans entwickelte Verkehrsmodell der Stadt Lörrach zurückgegriffen. Das Modell wurde zuletzt im Rahmen der Machbarkeitsstudie zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse am Anschluss A98 / B317 Lörrach-Mitte („Knoten Hasenloch“) durch das Regierungspräsidium Freiburg angewandt.

Auf der Grundlage einer Prognoseabschätzung des zukünftigen Verkehrsaufkommens MIV des Zentralklinikums werden die Straßenverkehrsbelastungen im Untersuchungsbereich simuliert. Generell dient das Verkehrsmodell somit:

- der fachlich fundierten Abwägung von Planungen
- dem Vergleich von Varianten/Alternativen oder von Ausbaustufen
- der Straßen- und Knotendimensionierung
- Lärm- und Luftschadstoffuntersuchungen.

Die vorliegende Studie beinhaltet:

- die Aktualisierung des Verkehrsumlegungsmodells Lörrach anhand verfügbarer aktueller Zählraten der Stadt und des Verkehrsmonitorings Baden-Württemberg
- eine Abschätzung der Verkehrserzeugung MIV des Zentralklinikums für Besucher-, Beschäftigten- und Lieferverkehre
- eine Verkehrsuntersuchung der geplanten straßenseitigen Verkehrserschließung des ZK und des zweibahnigen Ausbaus der B317 in den verschiedenen Planungsvarianten
- Leistungsfähigkeitsnachweise von relevanten Knotenpunkten
- die Ermittlung der verkehrlichen Kenngrößen für nachfolgende Schalltechnische Untersuchungen

2 Grundlagen der Verkehrsuntersuchung

2.1 Verkehrszählung 2018

Am Donnerstag, den 17. Mai 2018 wurden an drei Standorten auf dem umliegenden Straßennetz der Planungsmaßnahme Zählungen über 24 Stunden durchgeführt. Das mit Videotechnik erfasste Verkehrsaufkommen wurde in zwei Kategorien (LV = Krad, Pkw, Lfw; SV = Bus, Lkw, Lastzug) klassifiziert. Das Wetter am Zähltag war wechselhaft. Abbildung 2 zeigt die drei Zählstandorte im Zuge der B317 und L138.

Die Knotenbelastungen können in der Übersicht als Tageswerte Kfz/24h Beilage 1 entnommen werden.

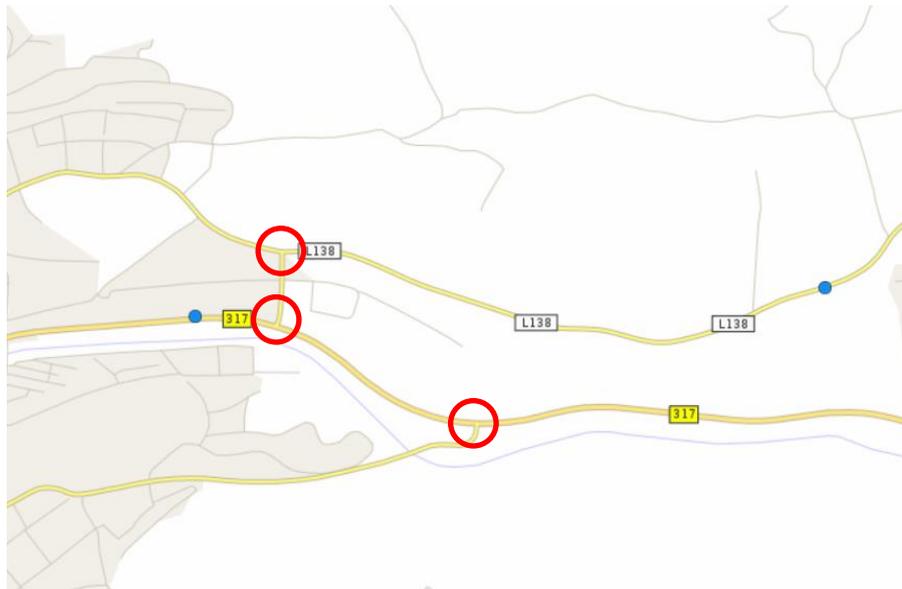


Abbildung 2: Zählstandorte 17.05.2018 und Zählstellen Verkehrsmonitoring B-W

2.2 Plausibilisierung der Zähldaten

Das Verkehrsmonitoring Baden-Württemberg weist für 2017 an der Zählstelle 8312 1107 auf der B317 westlich der Einmündung L138 Entenbad folgende Werte aus:

- DTV 21.904 Kfz/24h
- DTVw 24.718 Kfz/24h (W3: Werktage Di – Do)

Die Knotenstromzählung am 17.05.18 (Beilage 1.1) ergab für diesen Querschnitt eine Tagesbelastung von 29.249 Kfz/24h.

An der Zählstelle 8312 1207 auf der L138 zwischen Entenbad und Steinen weist das Verkehrsmonitoring für 2017 folgende Werte aus:

- DTV 9.325 Kfz/24h
- DTVw 9.100 Kfz/24h (W3: Werktage Di – Do)

Für diesen Straßenabschnitt ergab die Knotenstromzählung am 17.05.18 (Beilage 1.3) eine Querschnittbelastung von 9.821 Kfz/24h.

Eine zeitparallel am 17. Mai 2018 auf der B317 in Schopfheim durchgeführte Zählung weist allerdings keine derartige Differenz zu den Verkehrsmonitoring-Werten auf. Hier liegt der Ein-tages-Zählwert sogar leicht unter dem im Verkehrsmonitoring ermittelten DTVw 2017.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie für die Verbesserung der Verkehrsqualität am Knoten-punkt Hasenloch [1] wurden ebenfalls Verkehrszählungen im umliegenden Straßennetz durchgeführt. Aus der Erhebung vom Donnerstag, den 26. Juni 2016 ergibt sich für den Ab-schnitt der B317 zwischen Einmündung Eisenbahnstraße und Entenbad eine Belastung von rund 24.500 Kfz/24h.

Nach Abstimmung mit dem Auftraggeber werden der Kalibration des Analysefalls 2018 und den weiteren Modellrechnungen die höheren Tagesbelastungen der Verkehrszählung vom Mai 2018 zugrunde gelegt. Die Stadt Lörrach möchte mit diesem methodischen Vorgehen sicher-stellen, dass die tatsächlich erhobenen Spitzenbelastungen abgebildet werden.

Alle Beteiligten (Kliniken des Landkreises Lörrach/Stadt Lörrach) hatten in der Öffentlichkeit zugesagt, dass die Verkehrsfunktion beim Bau des neuen Klinikums gewährleistet sein wird. Auf dieser technischen Grundlage werden aus fachlicher Hinsicht bewusst die Zahlen der Ver-kehrszählung verwendet.

Bei den Belastungen im Schwerverkehr konnten keine relevanten Unterschiede zwischen Zähl-daten und Verkehrsmonitoring festgestellt werden. Für die Kalibration werden die Werte der Zählung von 2018 berücksichtigt.

2.3 Vergleichsquerschnitte

Für ausgewählte Streckenquerschnitte werden in den Modellrechnungen die Absolutbelastun-gen Kfz/24h und SV/24h sowie die prozentualen Schwerverkehrsanteile jeweils in tabellari-scher Form ausgewiesen. Abbildung 3 zeigt eine Übersicht der Vergleichsquerschnitte.

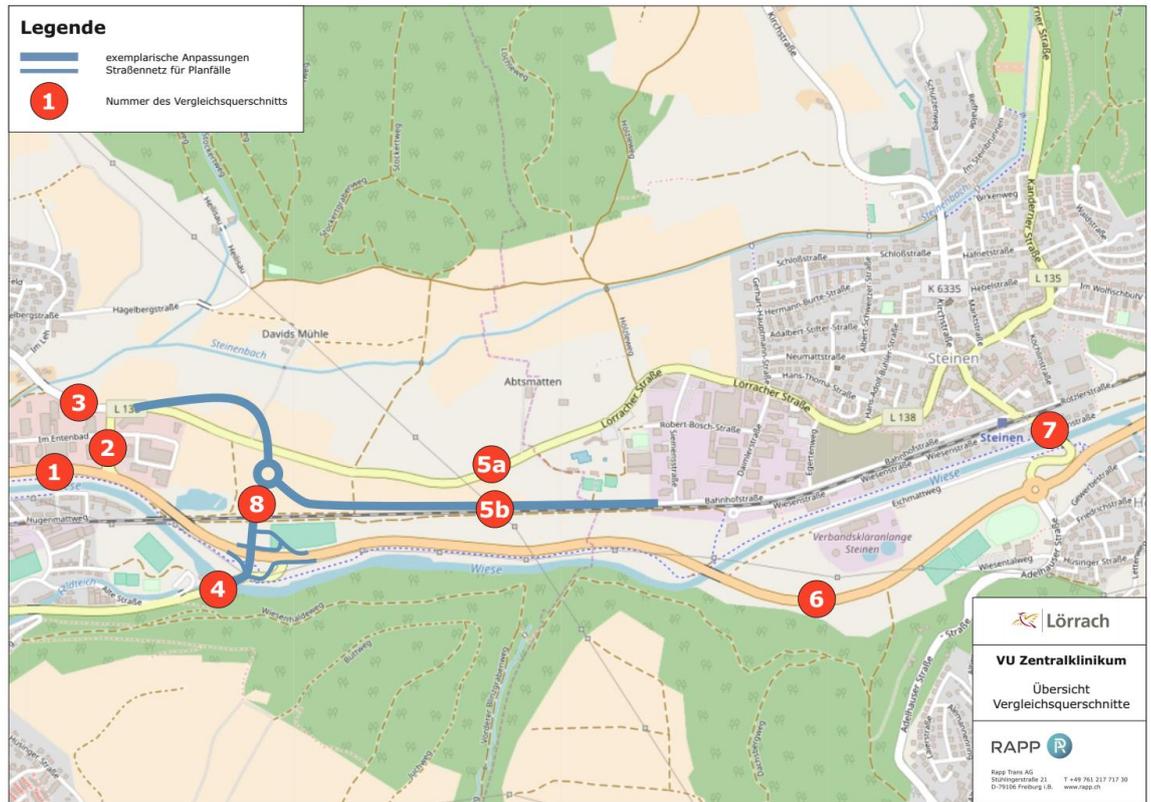


Abbildung 3: Vergleichsquerschnitte

2.4 Aktualisierung des Verkehrsmodells

Für die Bearbeitung der vorliegenden Studie kann auf ein von Rapp Trans erstelltes Verkehrsmodell der Stadt Lörrach zurückgegriffen werden [2].

Das Basisjahr entspricht dem Erhebungsjahr 2011. Die Verkehrsprognose umfasst die Nachfrage für Pkw und Lkw im Planungshorizont 2030 unter Berücksichtigung sowohl der voraussichtlichen siedlungsstrukturellen Veränderungen als auch allgemeiner Entwicklungen der individuellen Mobilität.

Neuere Veränderungen, wie die Einrichtung von Tempo 30 Zonen, werden in der aktuellen Modellfortschreibung berücksichtigt. Das Modell wird für das Analysejahr 2017/2018 sowie für den Planungshorizont 2030 fortgeschrieben.

Im Basismodell lag der Fokus insbesondere auf der Kernstadt Lörrach sowie dem näheren Umfeld. Um eine realitätsnahe Darstellung der verkehrlichen Belastung zu erhalten wird das Modell um zusätzliche Zonen ergänzt bzw. bestehende Zonen aufgeteilt. Hier liegt der Fokus insbesondere auf der unmittelbaren Umgebung der Planungsmaßnahme.¹

¹ z.B. Steinen, Brombach oder Hauingen

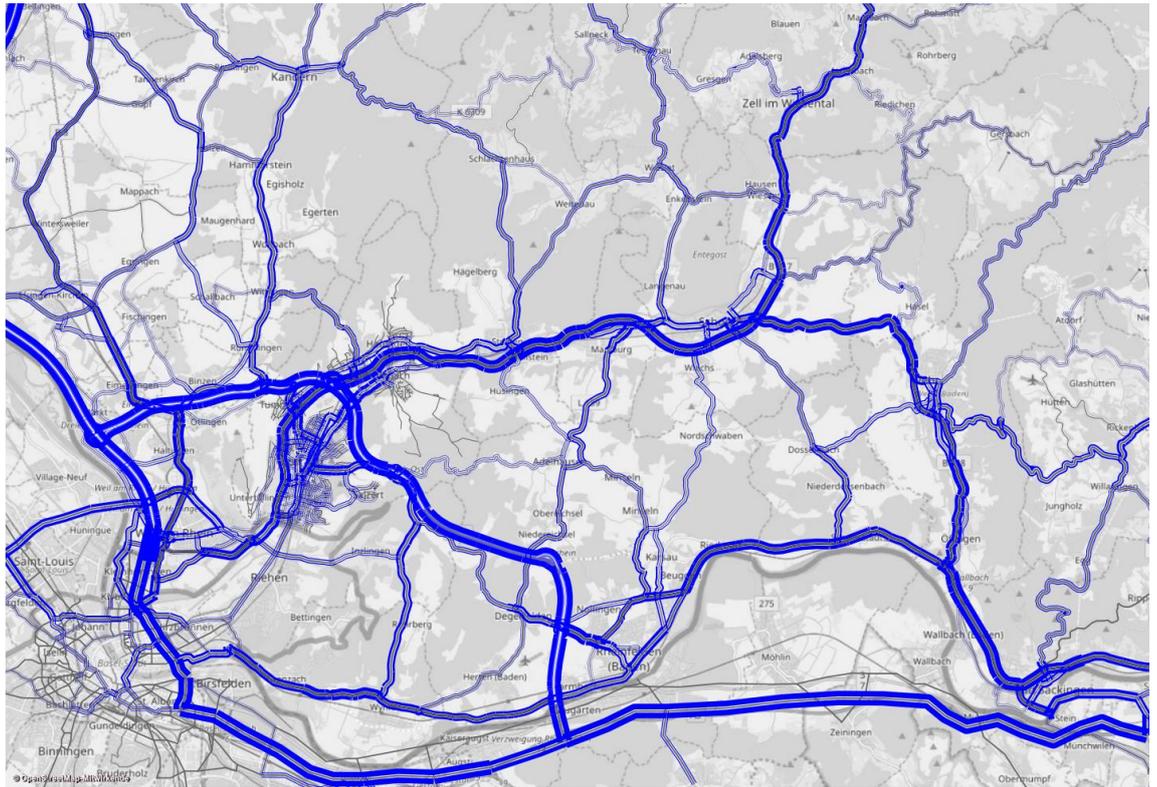


Abbildung 4: Übersicht Verkehrsmodell Lörrach (Rapp Trans AG)

Aus den verfügbaren Matrizen für die Jahre 2011 und 2030 werden die entsprechenden Matrizen für den Analysefall 2018 erstellt. Die Ausgangsmatrizen umfassen jeweils den Leicht- und Schwerverkehr für den DTVw sowie die Abendspitzenstunde ASP. Die erhaltenen Matrizen werden anhand der aktuellen Zählwerte 2018 und des Verkehrsmonitoring 2017 kalibriert.

2.5 Analysefall 2018

Der Analysefall 2018 ist Ausgangs- und Vergleichsgröße für die nachfolgenden Modellrechnungen. Die Tagesverkehrsbelastungen DTVw können im Einzelnen den Streckenbelastungsplänen in Beilage 2.1 entnommen werden. Die Belastungswerte der abendlichen Spitzenstunde können Beilage 2.2 entnommen werden.

Für ausgewählte Streckenquerschnitte werden die Querschnittbelastungen Kfz/24h und SV/24h sowie die Belastungen in der Abendspitze Kfz/h und SV/h in Tabelle 1 ausgewiesen. Abbildung 3 zeigt eine Übersicht der Vergleichsquerschnitte.

Querschnitt	Straße	DTVw (Kfz)	DTVw (SV)	SV-Anteil	ASP (Kfz)	ASP (SV)	SV-Anteil
1	B317 westl. Entenbad	28'800	1'720	6%	2'250	71	3%
2	L138 Entenbad nördl. B317	9'700	510	5%	820	24	3%
3	Steinenstr. Hauingen westl. Entenbad	6'200	150	2%	630	6	1%
4	Schopfh. Str. Brombach südl. B317	5'100	190	4%	380	6	2%
5 a/b	L138 alt/neu westl. Steinen	10'000	390	4%	1'060	15	1%
6	B317 westl. Steinen	27'200	1'350	5%	1'910	60	3%
7	L135 Eisenb.str. Steinen nördl. B317	10'200	280	3%	990	16	2%
8	Neue Querspange ZK nördl. B317	nicht vorh.	nicht vorh.		nicht vorh.	nicht vorh.	

Tabelle 1: Belastungen Analysefall 2018

2.6 Vergleichsfall 2030

Unter Berücksichtigung der lokalen Strukturentwicklungen und überregionalen Mobilitäts- und Verkehrsprognosen wurde in [2] die Entwicklung der Verkehrsnachfrage im Untersuchungsperimeter abgeschätzt. Die Verkehrsnachfrage wurde unabhängig der unterstellten Angebotsveränderungen (Straßenaus- und Rückbaumaßnahmen) für den Planungshorizont 2030 einheitlich erstellt. Ausgehend von der Analyse 2011 wurde die Zunahme des Leichtverkehrs mit 7% und des Schwerverkehrs mit 12% abgeschätzt.

Für den nun reduzierten Prognosezeitraum von 2018 bis 2030 wird dementsprechend ein Zuwachs des Leichtverkehrs von im Mittel 5% und des regionalen Güter- bzw. Schwerverkehrs um 8% unterstellt. Wie bei allen Verkehrsprognosen ist die Eintrittswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit der zugrunde gelegten wirtschaftlichen und politischen Entwicklung zu betrachten. Sollten in den nächsten Jahren neue Erkenntnisse bezüglich der voraussichtlichen Bevölkerungs-, Motorisierungs- und Mobilitätsentwicklung gewonnen werden oder sollten sich die politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen zur Nutzung des motorisierten Individualverkehrs ändern, so wäre ggf. die vorliegende Prognoseabschätzung zu aktualisieren.

Der Vergleichsfall 2030 beinhaltet die auf das zukünftige Verkehrsnetz umgelegte Verkehrsnachfrage des Planungshorizonts 2030. Das Wirkungsszenarium entspricht in der modellhaften Simulation einem Unterlassungskonzept, um die Notwendigkeit von Eingriffen zu verdeutlichen. Gleichzeitig ermöglicht es den qualitativen Vergleich der Maßnahmenwirkungen alternativer Netzkonzepte.

Außerhalb der in Kapitel 4 beschriebenen Maßnahmen im Umfeld der B317 und des Zentralklinikums sind keine relevanten Veränderungen des kommunalen Straßennetzes geplant und im Vergleichsfall abgebildet. Das Straßennetz des Vergleichsfalls 2030 entspricht somit dem heutigen Zustand, welcher mit dem Analysefall 2018 abgebildet wurde.

Die Ergebnisse der Modellrechnungen für den Vergleichsfall können Beilage 3 entnommen werden. Dargestellt werden die Absolutbelastungen für DTVw (Beilage 3.1) und Abendspitze (Beilage 3.2).

Die Querschnittbelastungen für DTVw und Abendspitze können der folgenden Tabellen entnommen werden. Die Vergleichsquerschnitte entsprechen Abbildung 3.

Querschnitt	Straße	DTVw (Kfz)	DTVw (SV)	SV-Anteil	ASP (Kfz)	ASP (SV)	SV-Anteil
1	B317 westl. Entenbad	29'900	1'840	6%	2'350	76	3%
2	L138 Entenbad nördl. B317	10'400	580	6%	860	26	3%
3	Steinenstr. Hauingen westl. Entenbad	6'500	160	3%	660	6	1%
4	Schopfh. Str. Brombach süd. B317	5'500	210	4%	400	7	2%
5 a/b	L138 alt/neu westl. Steinen	10'700	450	4%	1'110	16	1%
6	B317 westl. Steinen	27'900	1'420	5%	1'990	65	3%
7	L135 Eisenb.str. Steinen nördl. B317	10'700	290	3%	1'040	17	2%
8	Neue Querspange ZK nördl. B317	nicht vorh.	nicht vorh.		nicht vorh.	nicht vorh.	

Tabelle 2: Belastungen Vergleichsfall 2030

Gegenüber dem Analysefall erhöht sich die Verkehrsnachfrage im Gesamtverkehr DTVw um durchschnittlich rd. 6%. Auf der B317 ergibt sich demgegenüber nur eine Belastungszunahme um 4%, da die Straße bereits nahe der Kapazitätsgrenze ausgelastet ist. Die Zunahme auf der L138 Steinen beträgt 7%, d.h. nicht alle Ausweichverkehre von der B317 fahren über die nächstliegende Alternativroute sondern nutzen teilweise auch weiter entfernte Strecken.

3 Verkehrserzeugung durch den „Campus Zentralklinikum Lörrach“

Die Abschätzung des Verkehrsaufkommens des Zentralklinikums mit den Einzelbausteinen erfolgt mithilfe des Verfahrens nach Bosserhoff [8] und [9] sowie der darauf aufbauenden Software Ver_Bau [6]. Der Abschätzung liegen die Art der baulichen Nutzung sowie die Nettobaulandfläche bzw. Nutzfläche zugrunde. Im Falle des geplanten Zentralklinikums wird insbesondere die Anzahl der verfügbaren Betten als Berechnungsgrundlage genutzt.

Das Verkehrsaufkommen errechnet sich weiterhin aus der Beschäftigtenzahl und der Wegehäufigkeit pro Werktag, dem MIV-Anteil sowie weiteren relevanten Faktoren. Die Verkehrszwecke werden in Beschäftigten-, Besucher- und Wirtschaftsverkehr unterteilt.

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den resultierenden Verkehrsmengen um Schätzungen handelt, die einer Streuung unterliegen und damit in keinem Fall exakte Ergebnisse liefern. Zum besseren Verständnis werden im Folgenden einzelne Entscheidungen zur Wahl der entsprechenden Faktoren, näher erläutert. Die nachfolgend genutzten Grundlagen für die Berechnung des Verkehrsaufkommens der verschiedenen Einrichtungen wurden von den Kliniken des Landkreises Lörrachs zur Verfügung gestellt.

Auf dem insgesamt 8,3 ha großen Areal werden im Endausbau das Zentralklinikum (ZK), das Zentrum für seelische Gesundheit (ZsG), die Rettungswache des DRK, das Ärztehaus sowie

diverse tertiäre Nutzungen realisiert werden. Die Verkehrserzeugung der genannten Einrichtungen wird dabei jeweils gesondert ermittelt.

3.1 Verkehrserzeugung Sondernutzung

Mit 55.000 m² und 818 Betten ist das Klinikum der mit Abstand größte Neubau auf dem designierten Areal². Für die ursprüngliche Nutzfläche des Klinikums von 45.000 m² wurde nach Rücksprache mit den Kliniken des Landkreises Lörrach eine Beschäftigtenzahl von 1050 angenommen³. Diese Annahme bleibt bestehen und wird auf die neuen Rahmenparameter angepasst.

Die Besucher-/Patientenzahl wird anhand der genannten Ausgangsparameter sowie individueller Faktoren berechnet. Anhand der tatsächlichen Bettenbelegung in den bestehenden Häusern⁴ ergibt sich eine Zahl von rund 1650 Nutzern. Zusätzlich werden die Zahlen mit Statistiken deutscher Krankenhäuser verglichen⁵. Aufgrund der tendenziell sinkenden Verweildauer steigt die Zahl der Nutzer pro Bett an, zumal die Fallzahl gleichzeitig zunimmt. Durchschnittlich dauerte ein Krankenhausaufhalt 2014 daher 7,4 Tage.

Das ZsG wird im Endausbau eine Nutzfläche von 12.000 m² umfassen (entspricht 243 Betten). Die Zahl der Beschäftigten wird über die Bruttogeschossfläche⁶ berechnet. Als Grundlage dienen die Werte für Krankenhäuser von 2,0 – 3,0 Beschäftigte/100m² BGF. Nach Rücksprache mit den Kliniken des Landkreises Lörrach wird in der Berechnung der Minimalwert angenommen. Daraus resultiert ein Faktor von 1,26 Beschäftigten/Bett, was eine Beschäftigtenzahl von rund 300 für das ZsG ergibt.

Auch die Zahl der Nutzer wird über die BGF berechnet. Die Bandbreite wird mit 1,5-3 angegeben was 216 – 432 Nutzer pro Tag ergibt. Da psychiatrische Einrichtungen im Allgemeinen höhere Verweildauern aufweisen, wird hier von einem geringeren Wert, jedoch nicht dem Minimum ausgegangen. Im Gesamtausbau ergibt sich damit eine Patienten- und Besucherzahl von rund 290 für das ZsG.

Die Rettungswache ist durch ihre geringe Größe sowie die spezifische Nutzung für die Abschätzung des Gesamtverkehrsaufkommens nur von geringer Relevanz. Auch hier wird eine Annahme über die BGF getroffen. Dies ergibt einen Wert von 20 Beschäftigten, Besucherverkehr wird für diese Einrichtung nicht erwartet.

Bei der Abschätzung der Kenngrößen werden die örtlichen Gegebenheiten des Zentralklinikums bestmöglich abgebildet. Maßgeblich sind insbesondere der MIV-Anteil von Beschäftigten und Besuchern sowie die Wegehäufigkeit dieser. Die Schätzungen liegen im unteren Bereich der Bandbreiten verfügbarer empirischer Daten, da der MIV-Anteil aufgrund des direkten Bahnanschlusses bzw. des Shuttle-Busses vor Realisierung des S-Bahn Haltepunktes verhältnismäßig gering eingeschätzt wird.

² 14.000 m² davon werden als optionale Erweiterung genannt.

³ Die zur Verfügung gestellten Grundlagen wurden im Laufe der Planung angepasst und aktualisiert.

⁴ Ergebnisse 2015: 0,13 stationäre Patienten/Bett/Tag; 0,38 ambulante Patienten/Bett/Tag; Besucher/Bett/Tag 1,0-1,8; Faktor: 2,01

⁵ Statistisches Bundesamt: Gesundheit – Grunddaten der Krankenhäuser, 2015.

⁶ Die Berechnung erfolgt zumeist über die Bruttogeschossfläche welche mit einem Aufschlag von 15 – 25% auf die Nutzfläche veranschlagt wird. Im vorliegenden Fall werden 20% aufgeschlagen.

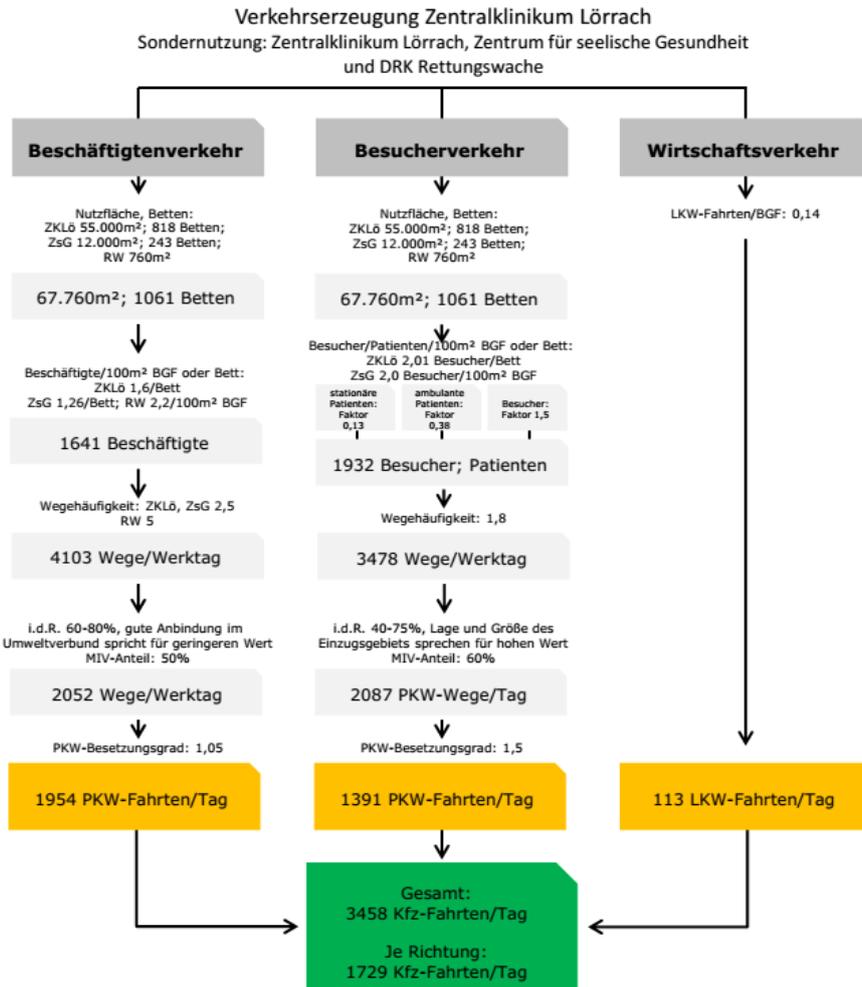


Abbildung 5: Verkehrserzeugung Sondernutzung

Somit ergibt sich ein Verkehrsaufkommen von rund 3450 Kfz-Fahrten/Tag, entsprechend 1725 Kfz-Fahrten/Tag und Richtung. Ein Vergleich mit einer Verkehrsanalyse von Bosserhoff für das Universitätsklinikum Würzburg zeigt, dass die Anteile des Beschäftigten- und Besucherverkehr sich mit den hier berechneten Werten decken.

3.2 Verkehrserzeugung gewerbliche Nutzung

Zusätzlich zum ZK, ZsG und der Rettungswache sollen auf dem Areal verschiedene gewerbliche Einrichtungen entstehen. Es ist der Bau eines Ärztehauses mit einer Nutzfläche von 5.500 m² geplant, in dem u.a. eine diagnostische Radiologie untergebracht werden soll. Zudem sind tertiäre Nutzungen wie ein Gesundheitskaufhaus, eine Apotheke und ein Fitnessstudio in einem weiteren Bau mit einer Nutzfläche von 4.200 m² geplant. Diese Einrichtungen werden im Gegensatz zum ZK und ZsG als gewerbliche Nutzungen berechnet, da hier der Dienstleistungscharakter im Vordergrund steht.

Zur Abschätzung der Beschäftigtenzahl wird die Nutzfläche in Bruttogeschossfläche mit einem Aufschlag von 20% umgerechnet. Arztpraxen und sonstige publikumsorientierte Dienstleistungen werden mit einer Bandbreite von 25-50m² BGF/Beschäftigtem angegeben. Als Annahme wird hier nach Rücksprache mit den Kliniken des Landkreises Lörrach der Höchstwert angenommen. Bei 50m²/Beschäftigtem ergibt sich damit eine Beschäftigtenzahl von 132 für das Ärztehaus und 101 für die sonstigen Nutzungen.

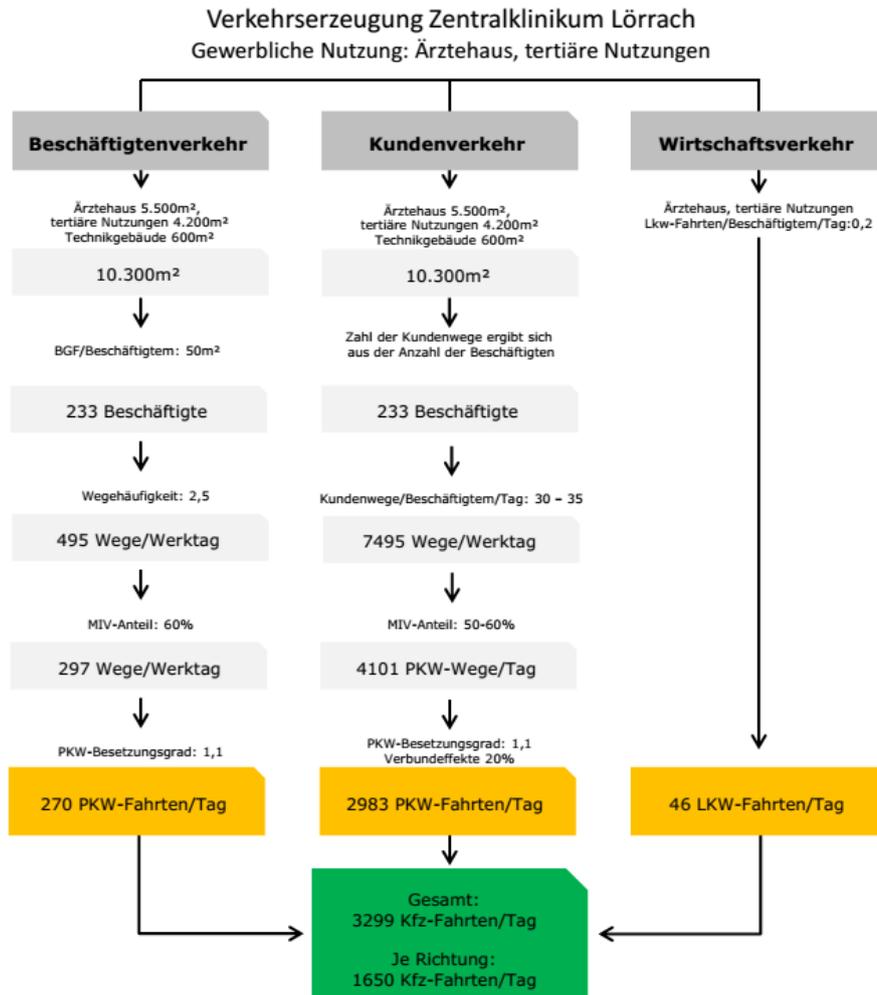


Abbildung 6: Verkehrserzeugung gewerbliche Nutzung

Für die gewerblichen Einrichtungen ergibt sich ein Verkehrsaufkommen von rund 3300 Kfz-Fahrten/Tag und rund 1650 Kfz-Fahrten/Tag und Richtung.

3.3 Gesamtrealisierung Campus Zentralklinikum

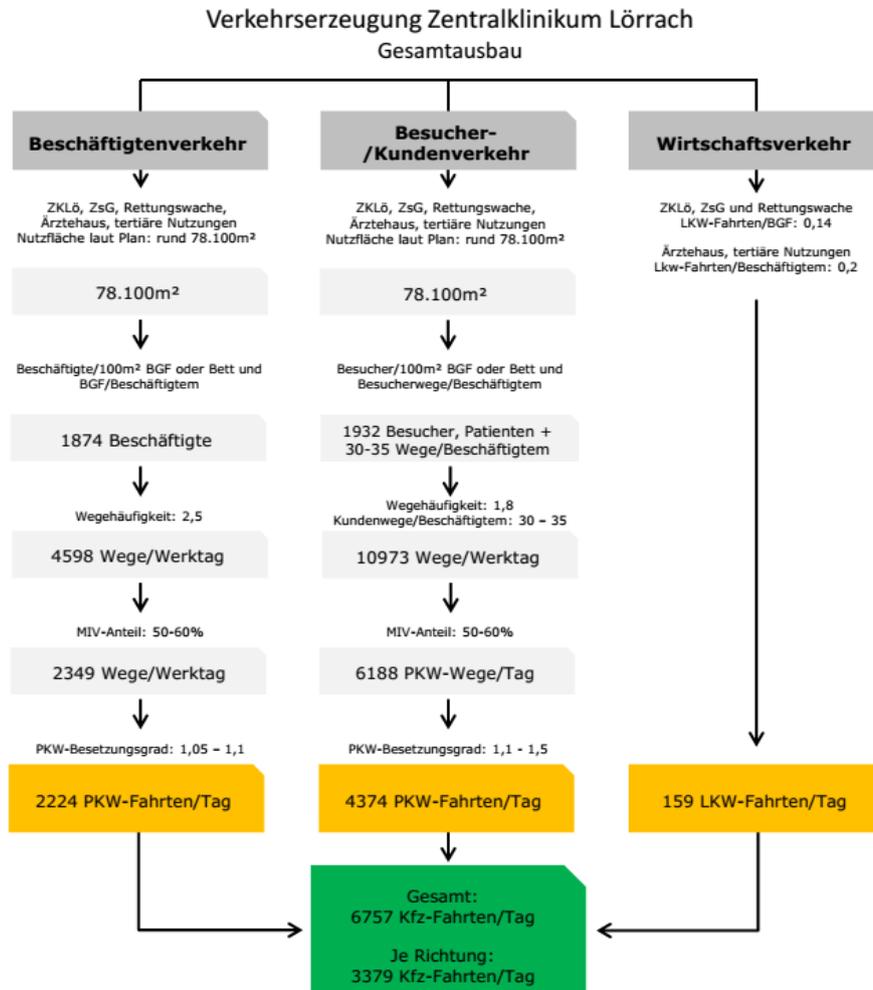


Abbildung 7: Verkehrsaufkommen Gesamtplanungsmaßnahme

Im Endausbau der Planungsmaßnahme Zentralklinikum ergibt sich ein Gesamtverkehrsaufkommen von rund 6750 Kfz-Fahrten/Tag bzw. 3475 Kfz-Fahrten/Tag und Richtung.

3.4 Park + Ride-Anlage

In Verbindung mit der geplanten S-Bahn-Haltestelle soll gegebenenfalls eine Park + Ride – Anlage realisiert werden.

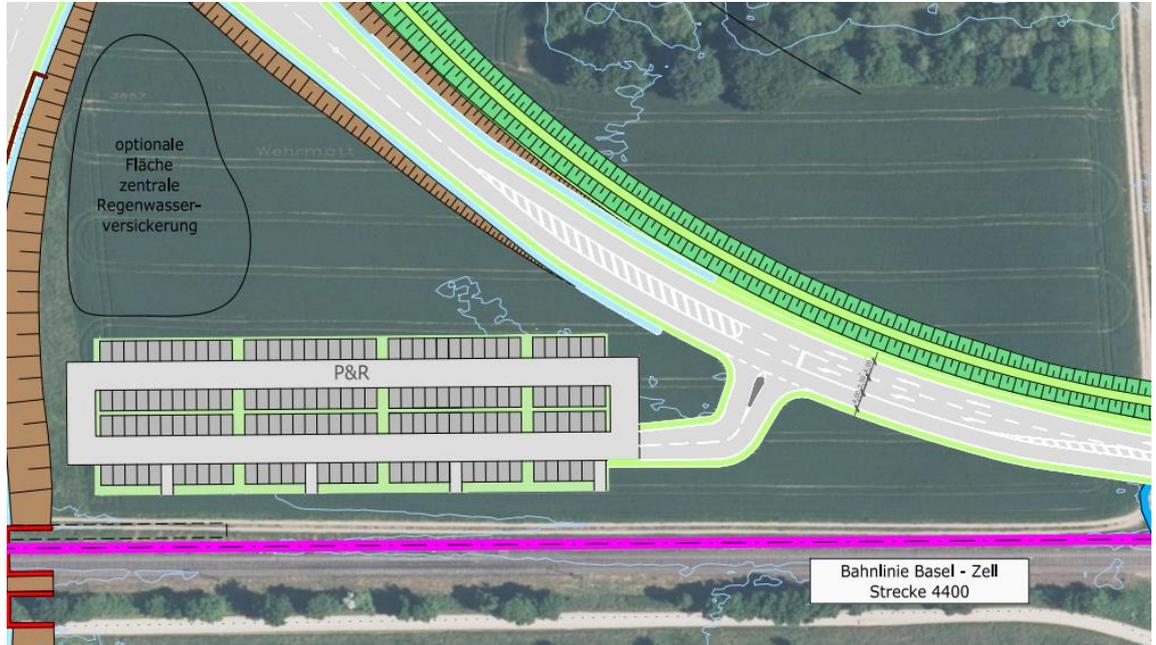


Abbildung 8: P+R-Platz (Machbarkeitsstudie Rapp Regioplan GmbH 04/2018)

Eine Machbarkeitsstudie weist 150 Stellplätze aus. Das Verkehrsaufkommen dieser Anlage wird grob abgeschätzt. Bei einer Vollausslastung und zwei Belegungen ergibt sich ein Tagesverkehrsaufkommen von 300 Kfz/24h je Richtung.

3.5 Verkehrserzeugung in der Abendspitze

Anhand verfügbarer spezifischer Tagesganglinien wird die Verkehrserzeugung in der Abendspitzenstunde abgeschätzt. Das Gesamtverkehrsaufkommen nach Fertigstellung der Planungsmaßnahme beträgt 6750 Kfz/24h. Die Belastung in der Abendspitze wird mit 560 Kfz/h entsprechend 8,3% der Tagesbelastung ermittelt.

Auch wenn die verfügbaren Ganglinien von Krankenhausverkehren eine höhere Morgen- als Abendspitze aufweisen, ist hinsichtlich der Leistungsfähigkeit die ASP aufgrund der stärkeren Auslastung des öffentlichen Straßennetzes maßgeblich.

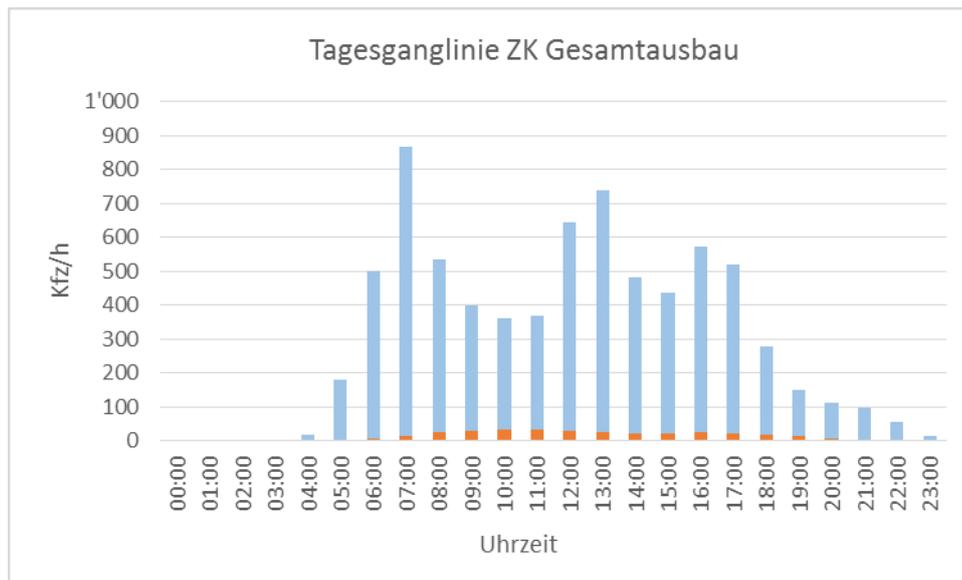


Abbildung 9: Tagesganglinie Verkehrsaufkommen des Gesamtareals

Für die P + R-Anlage werden in der ASP ein Quellverkehr von 25% der Stellplätze und ein Zielverkehr von 5% der Stellplätze angenommen.

4 Planfälle

Mit der Stadt Lörrach und dem Regierungspräsidium Freiburg wurde die Berechnung von vier Planfällen in einer Projektbesprechung am 16. Juli 2018 abgestimmt⁷.

Nach Abschluss der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen (Kapitel 5) wurde bei einer Besprechung am 04. Februar 2019 die Adaption des ersten Planfalls beschlossen. Der zusätzliche Planfall wird im Folgenden Planfall 1a genannt. Tabelle 3 zeigt die insgesamt fünf definierten Planfälle. Gegebenenfalls können weitere Szenarien zu einem späteren Zeitpunkt untersucht werden.

Ausgehend von der im Vergleichsfall 2030 umgelegten Verkehrsnachfrage 2030 auf das heutige Straßennetz werden die Modellrechnungen der einzelnen Planfälle durchgeführt. In Abhängigkeit des gewählten Szenariums wird das Straßennetz angepasst und die Verkehrsnachfrage 2030 um die des Zentralklinikums im Gesamtausbau ergänzt.

⁷ In einer weiteren Sitzung am 16. November 2018 wurden die ursprünglichen Planfälle noch einmal angepasst.

	Planfall 1 - kurzfristig	Planfall 1a	Planfall 2 - langfristig ohne Ausbau B317	Planfall 3a - langfristig	Planfall 3b - langfristig
Verkehrsnachfrage	2030	2030	2030	2030	2030
Verlegung L 138	ja	ja (nur 1. Bauabschnitt)	ja	ja	ja
Anschluss über L 138 Entenbad	ja (mit Abkröpfung L138)	ja (Links-einbiegeverbot auf B317)	nein	nein	rechts ein/rechts aus
verkehrsberuhigende Maßnahmen OD Hauingen	nein	ja	nein	nein	nein
Beschränkung 50km/h auf B317 an Einmündung L138	nein	ja	nein	nein	nein
Vollanschluss B317 (mit 2bahnigem Ausbau im Nahbereich)	nein	nein	ja	ja	ja
2-bahniger Ausbau B 317 zw. Steinen und Hasenloch	nein	nein	nein	ja	ja
Ausbau Hasenloch (Var. C ohne Rechts-Ausfahrrampe)	nein	nein	ja	ja	ja
Ausbau Kreisverkehr Steinen (Underfly B317)	nein	nein	ja	ja	ja
Östliche OU Steinen L 135/ L 138	nein	nein	nein	nein	nein
S-Bahn Haltestelle ZK	nein	nein	ja	ja	ja
Park+Ride ZK	nein	nein	ja	ja	ja

Tabelle 3: Definition der Planfälle

4.1 Planfall 1 – kurzfristig

In Planfall 1 wird die Verkehrsnachfrage 2030 (vgl. Kapitel 2.6) um das Verkehrsaufkommen des Zentralklinikums (vgl. Kapitel 3) ergänzt.

Im Straßennetzmodell wird die Verlegung der L138 Steinen parallel zur Bahn, der Kreisverkehr zum ZK, die Verlegung der L138 in Höhe des ZK und ein Umbau der Einmündung L138 Entenbad berücksichtigt. Die Anbindung des ZK erfolgt über die bestehende Einmündung Entenbad auf die B317. Für diesen Knoten wird eine ausreichende Kapazität angenommen. Ob hierfür ein Ausbau mit Lichtsignalanlage und ggf. zusätzlichen Abbiegespuren erforderlich wäre, wird in Kapitel 5 überprüft.

Die Ergebnisse der Modellrechnungen für den Planfall 1 (2030) können Beilage 4 entnommen werden. Die Querschnittbelastungen können der folgenden Tabellen entnommen werden. Die Vergleichsquerschnitte entsprechen Abbildung 3.

Querschnitt	Straße	DTVw (Kfz)	DTVw (SV)	SV-Anteil	ASP (Kfz)	ASP (SV)	SV-Anteil
1	B317 westl. Entenbad	32'100	1'900	6%	2'700	83	3%
2	L138 Entenbad nördl. B317	13'700	660	5%	1'110	29	3%
3	Steinenstr. Hauingen westl. Entenbad	7'300	170	2%	670	6	1%
4	Schopfh. Str. Brombach süd. B317	5'600	210	4%	420	7	2%
5 a/b	L138 alt/neu westl. Steinen	12'100	400	3%	930	9	1%
6	B317 westl. Steinen	27'300	1'460	5%	2'310	73	3%
7	L135 Eisenb.str. Steinen nördl. B317	13'700	300	2%	1'510	23	2%
8	Neue Querspange ZK nördl. B317	nicht vorh.	nicht vorh.		nicht vorh.	nicht vorh.	

Tabelle 4: Belastungen Planfall 1 (2030)

Gegenüber dem Vergleichsfall erhöht sich im Planfall 1 die Belastung auf der Querspange Entenbad im DTVw um 31%. Auch in der Abendspitze wird mit 29% eine entsprechende Zunahme festgestellt.

In Hauingen gibt es eine Zunahme von rund 12% im DTVw. In der Abendspitzenstunde ist hingegen nur ein moderater Anstieg von rund 2% zu erwarten.

4.2 Planfall 1a

Die Ergebnisse des Planfalls 1 einschließlich der Leistungsfähigkeitsnachweise zeigen eine nicht ausreichende verkehrstechnische Kapazität im Bereich des Entenbads auf. In einem Abstimmungsgespräch mit der Stadt Lörrach am 04.02.2019 wurde daher ein Planfall 1a definiert, mit dem die kurzfristigen verkehrlichen Wirkungen des Zentralklinikums vor Fertigstellung des Vollanschlusses abgebildet werden. Folgende Anpassung gegenüber Planfall 1 werden dabei berücksichtigt:

- Verlegung der L 138 im 1. Bauabschnitt (Bereich ZK), nicht aber im 2. BA (Richtung Steinen)
- Anschluss ZK über Einmündung an L138
- Keine Änderung der Vorfahrtsregelung am Knotenpunkt L138 / Steinenstraße gegenüber dem Bestand
- Verkehrsberuhigende Maßnahmen auf der Ortsdurchfahrt Hauingen
- Linkseinbiegeverbot am Knotenpunkt B317 / L138 Entenbad
- Geschwindigkeitsbeschränkung 50km/h auf der B137 im Bereich Einmündung Entenbad

Die Ergebnisse der Modellrechnungen für den Planfall 1a können Beilage 5 entnommen werden. Die Querschnittbelastungen können Tabelle 5 entnommen werden. Die Vergleichsquerschnitte entsprechen Abbildung 3.

Querschnitt	Straße	DTVw (Kfz)	DTVw (SV)	SV-Anteil	ASP (Kfz)	ASP (SV)	SV-Anteil
1	B317 westl. Entenbad	33'500	1'870	6%	2'750	81	3%
2	L138 Entenbad nördl. B317	11'700	590	5%	1'050	33	3%
3	Steinenstr. Hauingen westl. Entenbad	5'600	150	3%	670	5	1%
4	Schopfh. Str. Brombach süd. B317	5'400	170	3%	400	10	3%
5 a/b	L138 alt/neu westl. Steinen	11'100	370	3%	1'000	18	2%
6	B317 westl. Steinen	27'900	1'460	5%	2'250	65	3%
7	L135 Eisenb.str. Steinen nördl. B317	12'300	230	2%	1'370	20	1%
8	Neue Querspange ZK nördl. B317	nicht vorh.	nicht vorh.		nicht vorh.	nicht vorh.	

Tabelle 5: Belastungen Planfall 1a (2030)

Im Vergleich zu Planfall 1 reduziert sich die Belastung auf der Steinenstraße Hauingen durch die verkehrsberuhigenden Maßnahmen um 1.600 Kfz/24h. Dementsprechend erhöht sich die Belastung auf der westlichen B317 um 1.400 Kfz/24h.

Entgegen den Erwartungen, dass sich durch das Linkseinbiegeverbot von der Querspange Entenbad in Richtung B317 Schopfheim die Belastungen auf der L138 in Richtung Steinen spürbar erhöhen würden, ergibt sich im Vergleich mit Planfall 1 eine Entlastung der L138 um 1.000 Kfz/24h. Auf der B317 in Richtung Schopfheim wird eine entsprechende Zunahme um 650 Kfz/24h ermittelt.

Die Belastungsreduktion auf der L138 Steinen ist wie folgt zu erklären

- In Planfall 1 wurde die Verlegung in Richtung Steinen (2. Bauabschnitt) unterstellt, in Planfall 1a hingegen nicht. Die Attraktivität ist daher geringer.
- Die OD Hauingen, Steinenstraße wurde in Planfall 1a verkehrsberuhigt. Verkehre von Lörrach nach Steinen werden daher auf die B317 verdrängt und bleiben dementsprechend tendenziell auch östlich der Querspange Entenbad auf der B317

In der Abendspitze ergibt sich hingegen in Planfall 1a aufgrund der maximalen Auslastung der B317 auf der L138 Steinen mit 1.000 Kfz/h eine höhere Belastung als in Planfall 1 (930 Kfz/h).

Gegenüber dem Vergleichsfall erhöht sich im Planfall 1a die Belastung auf der Querspange Entenbad im DTVw um 13%. In der Abendspitze wird mit 22% eine noch stärkere Zunahme festgestellt. Auch die B317 westlich der Einmündung Entenbad verzeichnet mit rund 12% einen starken Belastungszuwachs. Gleiches gilt für die L135 Eisenbahnstraße in Steinen nördlich des KVP an der B317 (+15%). In der ASP ist die Belastungszunahme an dieser Stelle mit

rund 32% sogar noch deutlich stärker ausgeprägt. Die größte Abnahme ist mit 14% in Hauingen zu verzeichnen, was vornehmlich mit den verkehrsberuhigenden Maßnahmen an dieser Stelle zusammenhängt.

4.3 Planfall 2 – langfristig ohne Ausbau B317

In Planfall 2 wie auch in den Planfällen 3a und 3b entspricht die Verkehrsnachfrage der aus Planfall 1 (Verkehrsnachfrage 2030 + Verkehrsnachfrage ZK Gesamtrealisierung).

Im Straßennetzmodell wird berücksichtigt:

- die Verlegung der L138 Steinen parallel zur Bahn, der Kreisverkehr zum ZK und die Verlegung der L138 in Höhe des ZK
- Die Querspange ZK mit Vollanschluss an die B317 und Verbindung zur Schopfheimer Straße Brombach
- Ein Rückbau des Anschlusses der Querspange Entenbad an die B317
- Der Ausbau des Knotens Hasenloch (BAB-AS Lörrach Mitte)
- Der Ausbau des Kreisverkehrs B317 Steinen mit niveaufreier Führung des Durchgangsverkehrs auf der B317
- Die S-Bahn-Haltestelle ZK und Bau des Park + Ride Platzes

Die Ergebnisse der Modellrechnungen für den Planfall 2 (2030) sind in Beilage 6 dargestellt. Die Querschnittbelastungen können Tabelle 6 entnommen werden. Die Vergleichsquerschnitte entsprechen Abbildung 3.

Querschnitt	Straße	DTVw (Kfz)	DTVw (SV)	SV-Anteil	ASP (Kfz)	ASP (SV)	SV-Anteil
1	B317 westl. Entenbad	31'700	1'810	6%	2'570	78	3%
2	L138 Entenbad nördl. B317	nicht vorh.	nicht vorh.		nicht vorh.	nicht vorh.	
3	Steinenstr. Hauingen westl. Entenbad	6'400	220	3%	560	2	0%
4	Schopfh. Str. Brombach südl. B317	5'700	220	4%	410	9	2%
5 a/b	L138 alt/neu westl. Steinen	9'000	260	3%	920	10	1%
6	B317 westl. Steinen	32'600	1'680	5%	2'380	73	3%
7	L135 Eisenb.str. Steinen nördl. B317	12'800	310	2%	1'290	23	2%
8	Neue Querspange ZK nördl. B317	11'700	360	3%	990	24	2%

Tabelle 6: Belastungen Planfall 2 (2030)

Durch die Beseitigung des Engpasses Kreisverkehr Steinen ergibt sich gegenüber dem Vergleichsfall eine relevante Verlagerung von der L138 auf die B317. Die L138 Steinen wird um 16% entlastet. Die B317 westlich Steinen und die Eisenbahnstraße in Steinen werden um rund 17% bzw. 20% zusätzlich belastet.

Mit dem Entfall des Anschlusses Entenbad wird die Ortsdurchfahrt Hauingen zumindest geringfügig entlastet. Dies begründet sich durch die geringere Attraktivität der L138 und insbesondere die höhere Kapazität der B317.

4.4 Planfall 3a – langfristig mit Ausbau B317

Planfall 3a beinhaltet gegenüber Planfall 2 zusätzlich den durchgängig zweibahnigen Ausbau der B317 zwischen Knoten Hasenloch und Steinen bzw. Schopfheim (Projekt B317-GW-BW des Bundesverkehrswegeplans 2030). Hinsichtlich der Verkehrsnachfrage und sonstiger Straßennetzveränderungen entsprechen sich Planfall 3a und 2.

Die Ergebnisse der Modellrechnungen für Planfall 3a (2030) sind in Beilage 7 abgebildet. Die Querschnittbelastungen können der folgenden Tabelle entnommen werden. Die Vergleichsquerschnitte entsprechen Abbildung 3.

Querschnitt	Straße	DTVw (Kfz)	DTVw (SV)	SV-Anteil	ASP (Kfz)	ASP (SV)	SV-Anteil
1	B317 westl. Entenbad	40'000	2'270	6%	2'690	84	3%
2	L138 Entenbad nördl. B317	nicht vorh.	nicht vorh.		nicht vorh.	nicht vorh.	
3	Steinenstr. Hauingen westl. Entenbad	3'000	80	3%	530	2	0%
4	Schopfh. Str. Brombach südl. B317	5'600	220	4%	380	7	2%
5 a/b	L138 alt/neu westl. Steinen	6'900	170	2%	920	9	1%
6	B317 westl. Steinen	38'400	2'050	5%	2'430	77	3%
7	L135 Eisenb.str. Steinen nördl. B317	13'400	350	3%	1'290	23	2%
8	Neue Querspange ZK nördl. B317	10'900	430	4%	1'020	25	2%

Tabelle 7: Belastungen Planfall 3a (2030)

Die Belastung auf der B317 erhöht sich auf 40.000 Kfz/24h westlich des Vollanschlusses ZK, in Richtung Steinen beträgt die Querschnittbelastung 38.400 Kfz/24h gegenüber 27.900 Kfz/24h im Vergleichsfall.

Mit dem leistungsfähigen Ausbau der B317 und der damit verbundenen Bündelung ergibt sich eine maßgebliche Entlastung der OD Hauingen auf 3.000 Kfz/24h. Auch die L138 wird entsprechend entlastet.

4.5 Planfall 3b – langfristig mit Ausbau B317 und AS Entenbad

Mit Planfall 3b wird analysiert, ob gegebenenfalls eine teilweise Beibehaltung des Anschlusses Entenbad an die zweibahnige B317 zu einer weiteren Verkehrsbündelung auf der B317 und Entlastung von Hauingen führen würde. Am Anschluss Entenbad wären nur noch die Beziehungen rechts rein – rechts raus, also aus Richtung Steinen zum Gewerbegebiet und vom Gewerbegebiet in Richtung Hasenloch möglich.

Ansonsten entspricht Planfall 3b sowohl hinsichtlich der Verkehrsnachfrage wie auch dem Straßennetz Planfall 3a.

Die Ergebnisse der Modellrechnungen für Planfall 3b (2030) sind in Beilage 8 abgebildet. Die Querschnittbelastungen können der folgenden Tabelle 8 entnommen werden. Die Vergleichsquerschnitte entsprechen Abbildung 3.

Querschnitt	Straße	DTVw (Kfz)	DTVw (SV)	SV-Anteil	ASP (Kfz)	ASP (SV)	SV-Anteil
1	B317 westl. Entenbad	39'700	2'340	6%	2'730	85	3%
2	L138 Entenbad nördl. B317	4'900	430	9%	400	22	5%
3	Steinenstr. Hauingen westl. Entenbad	4'600	70	1%	580	1	0%
4	Schopfh. Str. Brombach süd. B317	5'600	220	4%	380	7	2%
5 a/b	L138 alt/neu westl. Steinen	6'400	140	2%	820	9	1%
6	B317 westl. Steinen	38'900	2'090	5%	2'530	77	3%
7	L135 Eisenb.str. Steinen nördl. B317	13'800	400	3%	1'390	24	2%
8	Neue Querspange ZK nördl. B317	8'500	120	1%	770	5	1%

Tabelle 8: Belastungen Planfall 3b (2030)

Im Vergleich zu Planfall 3a ergibt sich durch den Teilanschluss Entenbad entgegen den Erwartungen tendenziell eine Mehrbelastung in Hauingen. Die Belastungszunahme in der Steinenstraße (Querschnitt 3) beträgt rd. 1.600 Kfz/24h. Unter anderem handelt es sich hierbei um Verkehre aus Richtung Schopfheim in Richtung westliches Hauingen, welche ohne Anschluss Entenbad über den Anschluss Eisenbahnstraße fahren.

5 Leistungsfähigkeitsnachweise ausgewählter Knotenpunkte

In Abstimmung mit dem Auftraggeber werden die in den einzelnen Planfällen zu untersuchenden Knotenpunkte definiert:

Leistungsfähigkeitsnachweise					
Knotenpunkt	Planfall 1 - kurzfristig	Planfall 1a	Planfall 2 - langfristig ohne Ausbau B317	Planfall 3a - langfristig	Planfall 3b - langfristig
B317 / L138 AS Entenbad	x	x			x
L138 / Steinenstr. Hauingen	x	x			
L138 / Anschluss ZK		x			
L138 KVP Zufahrt ZK			x	x	
B317 Vollanschluss ZK / Schopfh. Str. (nördl. Rampe)			x	x	
B317 Vollanschluss ZK / Schopfh. Str. (südl. Rampe)			x	x	
L138 neu / Zufahrt P+R			x	x	

Tabelle 9: Übersicht zu erbringender Leistungsfähigkeitsnachweise

5.1 Methodische Grundlagen

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen für unsignalisierte Knotenpunkte, Kreisverkehre und Vorfahrtregelungen werden nach HBS 2015 [7] erbracht. Für den Nachweis der Leistungsfähigkeit sind die Qualitätsstufen (QSV) der betrachteten Knotenpunkte maßgeblich. Diese ergeben sich aus den mittleren Wartezeiten des kritischen Stroms.

Tabelle 10 gibt einen Überblick über die Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) auf Basis der Grenzwerte der mittleren Wartezeit.

QSV	Mittlere Wartezeit	
	Regelung durch Vorfahrtsbeschilderung	Regelung „Rechts vor Links“ - Einmündung
A	≤ 10 sec	≤ 10 sec
B	≤ 20 sec	
C	≤ 30 sec	≤ 15 sec
D	≤ 45 sec	
E	> 45 sec	≤ 20 sec
F	Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke über der Kapazität liegt	

Tabelle 10: Einteilung der QSV von Kreuzungen und Einmündungen

Die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs bedeuten:

- QSV A:
Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.

- QSV B:
Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- QSV 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 Beeinträchtigung darstellt.
- QSV D:
Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss 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.
- QSV 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.
- QSV 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 Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Sollte aufgrund mangelnder Leistungsfähigkeit an einem Knotenpunkt die Einrichtung einer Lichtsignalanlage (LSA) in Betracht gezogen werden wird zunächst eine verkehrstechnische Grobbewertung des Knotenpunktes nach dem AKF-Verfahren „Addition kritischer Fahrzeugströme“ durchgeführt. Die Ergebnisse sind ausschließlich von der Knotenpunktform bzw. den Spuraufteilungen an den betrachteten Knotenpunkten abhängig. Das Verfahren ermittelt die maximale Summe der Verkehrsstärken aus allen Kombinationen von Verkehrsströmen, die zueinander unverträglich sind.

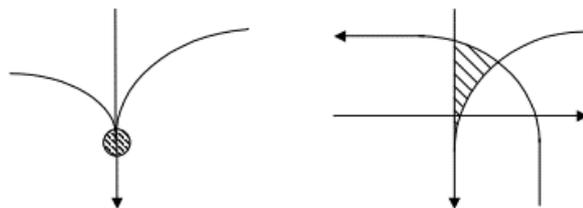


Abbildung 10: Zusammengefasste Ströme (Stromgruppen) des AKF-Verfahrens

Daraus lassen sich anschließend Aussagen über die generelle Machbarkeit einer LSA am Knotenpunkt treffen und entsprechende Empfehlungen zur Dimensionierung ableiten.

5.2 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen

5.2.1 Planfall 1

In Planfall 1 besteht der Vollanschluss des ZK an die B317 noch nicht. Die Anbindung an die B317 erfolgt somit ausschließlich über die Querspange Entenbad.

B 317 / L 138 Entenbad

Aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens auf der B317 kommt der Knotenpunkt in Spitzenzeiten bereits heute an seine Kapazitätsgrenzen. Im Planfall 1 verschlechtert sich dieser Zustand nochmals deutlich. Insbesondere der Linkseinbieger aus der untergeordneten Zufahrt L138 ist überlastet. Rechnerisch ergeben sich aber auch für den Rechtseinbieger als auch den Linksabbieger in Richtung Entenbad die Verkehrsqualitätsstufe F⁸.

Der Knotenpunkt weist somit gesamthaft ein zu hohes Verkehrsaufkommen auf und ist nicht nur in der abendlichen Spitzenstunde überlastet. Dies spiegeln auch die teils sehr hohen Rückstaulängen wider. Die Staulänge auf der Querspange Entenbad übersteigt das rechnerische Maximum. Auf der B 317 kann es aufgrund der maximalen Rückstaulängen des Linksabbiegers von bis zu 239 Metern zu Beeinträchtigungen des Längsverkehrs kommen. Die Linksabbiegespur von rund 65 Metern bietet in Spitzenzeiten nicht genug Aufstellfläche.

Zum Vergleich wurde die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes anhand der Zählergebnisse von 2018 betrachtet. Auch in diesem Fall ist der Knotenpunkt nicht leistungsfähig. Die genannten Probleme lassen sich somit nicht ausschließlich auf die vom Zentralklinikum induzierten Neuverkehre zurückführen.

Aus diesen Gründen wird geprüft, ob eine Lichtsignalanlage eine ausreichende Leistungsfähigkeit ergeben würde. Die Grobeinschätzung erfolgt vorläufig mit dem AKF-Verfahren (Vgl. Kapitel 5.1). Mit jeweils einer Spur in den sechs Fahrbeziehungen an der Einmündung wird keine ausreichende Leistungsfähigkeit erwartet, es ergibt sich eine Belastung von rund 1400 Kfz/h in der kritischen Stromgruppe. Es ist davon auch davon auszugehen, dass die Abbiegespuren bzw. Ausfahrstreifen bei weitem nicht ausreichen und verlängert werden müssten.

Voraussichtlich wäre ein Ausbau mit zwei Geradeaus-Spuren auf der B317 in Richtung Westen sowie Verlängerung der Abbiegespuren ausreichend leistungsfähig. Der Knoten würde somit in seinem Ausbaustandard dem westlich gelegenen Nachbarknoten am Anschluss Eisenbahnstraße entsprechen.

L 138 / Steinenstraße

Der Knotenpunkt L 138 / Steinenstraße wird in Planfall 1 als abknickende Vorfahrt betrachtet. Dadurch ergibt sich insbesondere für den Linkseinbieger (Verbindung West nach Ost) aus der Steinenstraße eine sehr hohe Verkehrsbelastung. Diese führt wie beim vorangegangenen Knotenpunkt zu einer mittleren Wartezeit deutlich über 45 Sekunden. Auch dieser Knotenpunkt erreicht damit lediglich die QSV F und ist nicht leistungsfähig. Die weiteren Zufahrten sind hingegen unbedenklich und erreichen jeweils die QSV A.

⁸ Berechnung nach HBS 2015 als Außerortsknotenpunkt im Ballungsraum

Bei den Rückstaulängen ergibt sich für den kritischen Linkseinbieger ein Maximalstau 390 Meter (95% - Unterschreitungswahrscheinlichkeit). Der der Rückstau würde bis in die Orts- einfahrt von Hauingen hineinreichen⁹.

Eine Überprüfung unter Anwendung der Zählergebnisse von 2018 zeigt zudem, dass auch in diesem Fall die Änderung der Vorfahrtregelung bzw. der Umbau als abknickende Vorfahrt nicht zielführend ist.

Unter Berücksichtigung der Prognosebelastungen Planfall 1 ergibt sich für die Bestandslösung ohne Umbau die Qualitätsstufe E. Für den Linkseinbieger vom Entenbad nach Hauingen wird eine theoretische mittlere Wartezeit von 109 Sekunden ermittelt.

Auch an diesem Knoten wurde eine Überprüfung mithilfe des AKF-Verfahrens durchgeführt. Die Verkehrsbelastung in der kritischen Stromgruppe beträgt demnach unter 1000 Kfz/h. Die Einrichtung einer LSA am bestehenden Knotenpunkt mit Abbiegespuren in allen Richtungen ist demnach theoretisch möglich, was jedoch im Rahmen einer Detailprüfung insbesondere hinsichtlich der verfügbaren Rückstaulängen noch einmal bestätigt werden sollte.

Knotenpunkt		B 317 / L 138 Entenbad	L 138 / Steinenstraße
Art der Kreuzung		Einmündung mit Vorfahrt achten	Einmündung mit Vorfahrt achten
erlaubte Wartezeit für QSV D		45s	45s
Linkseinbieger / kritischer Strom	mittlere Wartezeit (s)	max.	982.6s
	95%-Staulänge (m)	-	390m
Linksabbieger	mittlere Wartezeit (s)	242.5s	6.3s
	95%-Staulänge (m)	239m	13m
QSV		F	F

Tabelle 11: Ergebnisse LFU Planfall 1

5.2.2 Planfall 1a

In Planfall 1a (Adaption von Planfall 1) soll sich die Leistungsfähigkeit an den bisher kritischen Knotenpunkten verbessern.

B 317 / L 138 Entenbad

Durch das Verbot des Linkseinbiegens am Knotenpunkt und die Beschränkung 50 km/h auf der B317 verbessern sich die mittleren Wartezeiten auf den weiteren kritischen Zufahrten (Linksabbieger und Rechtseinbieger). Nichtsdestotrotz erhält der Knotenpunkt lediglich die

⁹ Berechnung nach HBS 2015 als Innerortsknotenpunkt

QSV F und ist damit nicht leistungsfähig. Maßgeblich dafür ist die mittlere theoretische Wartezeit des Rechtseinbiegers von rund 190 Sekunden. Auch der Linksabbieger weist eine mittlere Wartezeit von rund 110 Sekunden auf, was der QSV E entspricht. Grund dafür ist die weiterhin sehr starke Belastung im Hauptstrom aus Richtung Osten.

Die berechneten Rückstaulängen am Knotenpunkt sind problematisch. Mit 202 Metern (95%ige Unterschreitungswahrscheinlichkeit) auf der nachgeordneten Zufahrt und 160 Metern auf dem Linksabbiegestreifen kann es in beiden Fällen zur Beeinträchtigung von angrenzenden Fahrstreifen sowie benachbarten Knotenpunkten¹⁰ kommen.

Es ist anzumerken, dass der Planfall 1a ein fiktives Szenario beschreibt, welches mit einer Verkehrsprognose bis 2030 einschließlich vollständiger Realisierung des ZK berechnet wurde. Bis zum Prognosehorizont 2030 sollte jedoch die Fertigstellung der Anschlussstelle an die B317 realisiert sein.

Die Herabsetzung der Geschwindigkeitsbegrenzung auf 50 km/h im Planfall 1a wirkt sich grundsätzlich positiv auf die Situation am Knotenpunkt aus. Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit sollte eine Einfädelspur des Rechtseinbiegers auf die B317 geprüft werden. Damit könnte auch das verkehrsrechtlich angeordnete Linkseinbiegeverbot baulich umgesetzt werden. Dadurch würden sich die Wartezeiten sowie Rückstaulängen auf der nachgeordneten Zufahrt reduzieren und der Knotenpunkt voraussichtlich die QSV E erreichen.

Darüber hinaus ist die Erweiterung der Aufstellfläche des Linksabbiegestreifens auf der B317 in Betracht zu ziehen, um einer Beeinträchtigung des Verkehrs auf der B317 während der Spitzenzeiten entgegenzuwirken.

L 138 / Steinenstraße

Der Knotenpunkt L 138 / Steinenstraße wird in Planfall 1a entsprechend der heutigen Vorfahrtsregelung betrachtet. Im Gegensatz zum Planfall 1 ergibt sich dabei die QSV D. Maßgeblich für das Ergebnis ist der Linkseinbieger aus südlicher Richtung, der eine mittlere Wartezeit von 38.6 Sekunden während der Spitzenstunde aufweist. Der Rechtseinbieger aus Fahrtrichtung Süden erhält mit einer mittleren Wartezeit von 11.6 Sekunden die QSV B. Alle weiteren Zufahrten werden mit der QSV A bewertet. Gesamthaft ist der Knotenpunkt damit leistungsfähig, weist jedoch nur noch geringer Restkapazitäten auf. In Ausnahmefällen kann es daher zur kurzzeitigen Überlastung des Knotens, insbesondere der nachgeordneten Zufahrt, kommen.

Die Rückstaulänge im kritischen Strom (Linkseinbieger) liegt bei 25 Metern (95%ige Unterschreitungswahrscheinlichkeit). Dadurch kommt es zu keiner Beeinträchtigung des benachbarten Knotenpunktes im Süden. Der Rechtseinbieger weist mit 31 Metern eine leicht höhere Rückstaulänge auf, welche jedoch ebenfalls als unproblematisch eingestuft wird. Die Rückstaulängen auf den weiteren Zufahrten liegen bei maximal 18 Metern und führen zu keiner Beeinträchtigung an benachbarten Knotenpunkten.

¹⁰ Gilt nur für die nachgeordnete Zufahrt auf der L138 Entenbad.

L 138 / Anschluss ZK

Die Einmündung an der L 138 in Planfall 1a, über die das ZK angeschlossen wird, erreicht nicht die gewünschte Leistungsfähigkeit. Kritisch ist dabei die mittlere Wartezeit des Linkseinbiegers aus der nachgeordneten Zufahrt von 53.7 Sekunden. Mit einer Unterschreitungswahrscheinlichkeit von 95% können dabei Rückstaulängen von bis zu 48 Metern auftreten. Der Grenzwert von 45 Sekunden wird somit knapp überschritten. Auf den weiteren Zufahrten ergibt sich jeweils die QSV A mit mittleren Wartezeiten unter 10 Sekunden.

Wie an der Einmündung an der B 317 Entenbad ist auch hier anzumerken, dass der Planfall 1a ein fiktives Szenario beschreibt, welches mit einer Verkehrsprognose bis 2030 einschließlich vollständiger Realisierung des ZK berechnet wurde. Bis zum Prognosehorizont 2030 sollten daher die Fertigstellung der Anschlussstelle an die B317 sowie der Anschluss des KVP an die L 138 realisiert sein.

Eine Überprüfung nach dem AKF-Verfahren ergibt eine Belastung von 1130 Kfz/h für die kritische Stromgruppe. Die Möglichkeit für die Einrichtung einer LSA an der Einmündung ist somit prinzipiell gegeben, bedarf allerdings einer entsprechenden Detailprüfung.

Knotenpunkt		B 317 / L 138 Entenbad	L 138 / Steinenstraße	L 138 / Anschluss ZK
Art der Kreuzung		Einmündung mit Vorfahrt achten	Einmündung mit Vorfahrt achten	Einmündung mit Vorfahrt achten
erlaubte Wartezeit für QSV D		45s	45s	45s
Linkseinbieger / kritischer Strom	mittlere Wartezeit (s)	191.8s	38.6s	53.7s
	95%-Staulänge (m)	202m	25m	48m
Linksabbieger	mittlere Wartezeit (s)	109.4s	7s	7.5s
	95%-Staulänge (m)	160m	18m	6m
QSV		F	D	E

Tabelle 12: Ergebnisse LFU Planfall 1a

5.2.3 Planfall 2

Planfall 2 beinhaltet den neuen Vollanschluss an die B317 im Bereich des ZK. Der Anschluss Entenbad wird rückgebaut (Vgl. Kapitel 4.3). In Planfall 2 werden insgesamt vier Knotenpunkte untersucht.

KVP Zentralklinikum

Der geplante Kreisverkehr an der Zufahrt zum Zentralklinikum erzielt das mit Abstand beste Ergebnis hinsichtlich der Leistungsfähigkeit. Die mittlere Wartezeit liegt während der Spitzenstunde unter 10 Sekunden, was gleichbedeutend mit der QSV A ist. Auch die Rückstaulängen liegen dementsprechend niedrig und liegen in 95% der Fälle unter 24 Metern. In 99% der

Fälle verbleiben die Rückstaulängen auf der kritischen Zufahrt (Schopfheimer Straße) unterhalb von 30 Metern.

AS B 317 Schopfheimer Straße Nord

Südlich vom Kreisverkehr liegt die geplante Anschlussstelle der Schopfheimer Straße an die B317, bei der es sich um eine vorfahreregelte Einmündung handelt. Im kritischen Strom (Linkseinbieger aus untergeordneter Zufahrt) liegt die mittlere Wartezeit in der Spitzenstunde bei 103 Sekunden und damit deutlich über den erlaubten 45. Der Knotenpunkt ist damit nicht leistungsfähig und erhält lediglich die QSV E.

Auch die Rückstaulängen im kritischen Strom spiegeln dieses Ergebnis wider. Hier wird ein maximaler Rückstau von bis zu 61 Metern prognostiziert.

Auch in diesem Fall wurde eine Grobeinschätzung mithilfe des AKF-Verfahrens durchgeführt. Die Schätzung ergibt eine Verkehrsbelastung von rund 1040 Kfz/h für die kritische Stromgruppe. Die Einrichtung einer LSA ist an dieser Stelle somit in der Theorie möglich, bedarf allerdings noch einer Detailprüfung mithilfe entsprechender Analysesoftware.

Alternativ wäre auch ein zweiter Kreisverkehrsplatz denkbar.

AS B 317 Schopfheimer Straße Süd

Die südliche Anschlussstelle an die B 317 erreicht ein deutlich besseres Ergebnis als das nördliche Pendant. Lediglich der kritische Strom (Linkseinbieger von Abfahrt B 317 auf Schopfheimer Straße) erreicht dabei nicht die QSV A. Mit einer mittleren Wartezeit von 22 Sekunden liegt das Ergebnis dennoch in einem guten Bereich, sodass hier die QSV C erreicht wird.

Die Rückstaulängen liegen auf der genannten Zufahrt mit 95% Wahrscheinlichkeit unterhalb von 43 Metern. Auch in Ausnahmefällen sollte es daher zu keiner Beeinträchtigung des Verkehrs auf der B 317 kommen.

L 138 / Zufahrt P+R Parkplatz

Die Zufahrt zum geplanten P+R Parkplatz ist während der Spitzenstunde leistungsfähig. Auch hier erreichen alle Zufahrten die QSV A, lediglich der Linkseinbieger erzielt ein etwas schlechteres Ergebnis. Eine mittlere Wartezeit von 14 Sekunden ist dabei gleichbedeutend mit der QSV B.

Die Rückstaulängen liegen dabei in 95% der Fälle unterhalb von 6 Metern und haben damit kaum Einfluss auf die Leistungsfähigkeit.

Knotenpunkt		KVP Zentralklinikum / L 138	AS B 317 Schopfheimer Straße Nord	AS B 317 Schopfheimer Straße Süd	L 138 / Zufahrt P+R Parkplatz
Art der Kreuzung		Kreisverkehr	Einmündung mit Vorfahrt achten	Kreuzung mit Vorfahrt achten	Einmündung mit Vorfahrt achten
erlaubte Wartezeit für QSV D		45s	45s	45s	45s
Linkseinbieger / kritischer Strom	mittlere Wartezeit (s)	9.1s	103s	22.4s	14.4s
	95%-Staulänge (m)	24m	61m	43m	6m
Linksabbieger	mittlere Wartezeit (s)	/	7.4s	3.8s	5.1s
	95%-Staulänge (m)	/	19m	7m	6m
QSV		A	E	C	B

Tabelle 13: Ergebnisse LFU Planfall 2

5.2.4 Planfall 3a

Planfall 3a beinhaltet gegenüber Planfall 2 zusätzlich den durchgängig zweibahnigen Ausbau der B317 zwischen Knoten Hasenloch und Steinen. Es werden die gleichen 4 Knoten wie in Planfall 2 untersucht.

KVP Zentralklinikum

Wie in Planfall 2 erzielt der geplante Kreisverkehr an der Zufahrt zum Zentralklinikum das beste Ergebnis hinsichtlich der Leistungsfähigkeit. Die mittlere Wartezeit liegt während der Spitzenstunde unter 10 Sekunden, was gleichbedeutend mit der QSV A ist. Auch die Rückstaulängen liegen dementsprechend niedrig und liegen in 95% der Fälle unter 24 Metern. In 99% der Fälle verbleiben die Rückstaulängen auf der kritischen Zufahrt (Schopfheimer Straße) unterhalb von 30 Metern.

AS B 317 Schopfheimer Straße Nord

Die nördliche Anschlussstelle der Schopfheimer Straße an die B 317 erreicht auch in Planfall 3a lediglich die QSV E. Im kritischen Strom (Linkseinbieger aus untergeordneter Zufahrt) liegt die mittlere Wartezeit in der Spitzenstunde bei über 100 Sekunden und damit deutlich über den erlaubten 45, womit der Knotenpunkt nicht leistungsfähig ist.

Erneut lässt sich dies auch an den Rückstaulängen im kritischen Strom ablesen. Hier werden in 95% der Fälle Staulängen von bis zu 79 Metern prognostiziert. Gegenüber Planfall 2 verschlechtert sich die Situation nochmals.

Auch in diesem Fall wurde eine Grobeinschätzung mithilfe des AKF-Verfahrens durchgeführt, welche eine Belastung von rund 1070 Kfz/h für die kritische Stromgruppe ergibt. Wie in Planfall 2 ist eine LSA oder ein Kreisverkehr an dieser Stelle somit in der Theorie möglich.

AS B 317 Schopfheimer Straße Süd

Auch in Planfall 3a erreicht die südliche Anschlussstelle an die B 317 ein deutlich besseres Ergebnis als das nördliche Pendant. Lediglich der kritische Strom (Linkseinbieger von Abfahrt B317 auf Schopfheimer Straße) erreicht dabei nicht die QSV A. Mit einer mittleren Wartezeit von rund 23 Sekunden liegt das Ergebnis dennoch in einem guten Bereich, sodass hier die QSV C erreicht wird.

Die Rückstaulängen liegen auf der genannten Zufahrt mit 95% Wahrscheinlichkeit unterhalb von 49 Metern. Auch in Ausnahmefällen sollte es daher zu keiner Beeinträchtigung des Verkehrs auf der B 317 durch Rückstau kommen.

L 138 / Zufahrt P+R Parkplatz

Die Zufahrt zum geplanten P+R Parkplatz ist auch in Planfall 3a während der Spitzenstunde leistungsfähig. Auch hier erreichen alle Zufahrten die QSV A, lediglich der Linkseinbieger erzielt ein etwas schlechteres Ergebnis. Eine mittlere Wartezeit von 14 Sekunden ist dabei gleichbedeutend mit der QSV B.

Die Rückstaulängen liegen dabei in 95% der Fälle unterhalb von 6 Metern und haben damit kaum Einfluss auf die Leistungsfähigkeit.

Knotenpunkt		KVP Zentralklinikum / L 138	AS B 317 Schopfheimer Straße Nord	AS B 317 Schopfheimer Straße Süd	L 138 / Zufahrt P+R Parkplatz
Art der Kreuzung		Kreisverkehr	Einmündung mit Vorfahrt achten	Kreuzung mit Vorfahrt achten	Einmündung mit Vorfahrt achten
erlaubte Wartezeit für QSV D		45s	45s	45s	45s
Linkseinbieger / kritischer Strom	mittlere Wartezeit (s)	9.5s	156.2s	23.2s	14.4s
	95%-Staulänge (m)	24m	79m	49m	6m
Linksabbieger	mittlere Wartezeit (s)	/	8s	3.7s	5.1s
	95%-Staulänge (m)	/	19m	7m	6m
QSV		A	E	C	B

Tabelle 14: Ergebnisse LFU Planfall 3a

5.2.5 Planfall 3b

In Planfall 3b wird eine teilweise Beibehaltung des Anschlusses Entenbad an die zweibahnige B317 berücksichtigt. Es sind nur noch die Beziehungen rechts rein – rechts raus, also aus Richtung Steinen zum Gewerbegebiet und vom Gewerbegebiet in Richtung Hasenloch möglich.

An den in Planfall 3a untersuchten vier Knotenpunkten ergeben sich in Planfall 3b geringere Belastungen. Es wird somit nur der Teilanschluss Entenbad untersucht.

B 317 / L 138 Entenbad

In dieser Variante ist an dem Knotenpunkt lediglich das Rechtsabbiegen von der B 317 auf die L 138 Entenbad sowie das Rechtseinbiegen von der L 138 auf die B 317 gestattet.

Die Ausbauf orm ist noch nicht bestimmt. Voraussichtlich würde der Knoten mit Ein- und Ausfädelspur realisiert werden. Im Sinne einer Worst Case-Analyse wird aber ein Fall ohne diese Spuren untersucht.

Erwartungsgemäß ist der kritische Strom der Rechtseinbieger aus der untergeordneten Zufahrt. Durch den 2-bahnigen Ausbau auf der B 317 ergibt sich jedoch lediglich eine mittlere Wartezeit von 12 Sekunden auf der untergeordneten Zufahrt. Der Knotenpunkt erreicht damit die QSV B und ist leistungsfähig. Zudem bestehen noch deutliche Restkapazitäten.

Die Rückstaulänge auf der genannten Zufahrt liegt in 95% der Fälle unter 19 Meter. Somit kommt es in der Regel zu keiner Beeinträchtigung des benachbarten Knotenpunktes im Norden.

Knotenpunkt		B 317 / L 138 Entenbad
Art der Kreuzung		Einmündung mit Vorfahrt achten
erlaubte Wartezeit für QSV D		45s
Linkseinbieger / kritischer Strom	mittlere Wartezeit (s)	11.6s
	95%-Staulänge (m)	19m
Linksabbieger	mittlere Wartezeit (s)	/
	95%-Staulänge (m)	/
QSV		B

Tabelle 15: Ergebnisse LFU Planfall 3b

6 Grundlagen der Schalluntersuchung

Den schalltechnischen Berechnungen des Verkehrslärms nach RLS-90 werden über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV) und Lkw-Anteile p zugrunde gelegt. Die Berechnung erfolgt getrennt für Tag 6 – 22 h und Nacht 22 – 6 h, d.h. auch die Verkehrsbelastungen müssen für Tag- und Nachtzeitraum differenziert vorliegen.

Die Verkehrsbelastungen werden als maßgebende stündliche Verkehrsstärke M für Tag und Nacht angegeben. Die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M beschreibt den Stundenmittelwert über die 16 Stunden des Tageszeitraums bzw. die 8 Stunden der Nachtzeit.

Der maßgebende Lkw-Anteil in % berücksichtigt nach der RLS-90 Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t. Entsprechend den methodischen Vorgaben der BASt und der Landesanstalt für Straßenwesen werden im Folgenden die Schwerverkehrsanteile für Fahrzeuge über 3,5 t angegeben¹¹.

Die RLS-90 gibt in Tabelle 3 pauschalierte Kenngrößen M und p für einzelne Straßengattungen vor. Auf die Anwendung dieser Pauschalwerte soll aber verzichtet werden, wenn geeignete projektbezogene Untersuchungsergebnisse vorliegen.

Die hier vorliegende Verkehrsmodelluntersuchung beinhaltet für den Analyse- und Prognosehorizont Belastungswerte im Durchschnittlichen werktäglichen Verkehr DTVw. Das Modell wurde anhand der Mittelwerte Dienstag – Donnerstag (W3) des Verkehrsmonitoring Baden-Württemberg und Eintageszählungen an einem Donnerstag kalibriert.

Mithilfe regional vergleichbarer Zählstellen¹² werden daher Faktoren für die Umrechnung von DTVw auf DTV Gesamtjahr ermittelt:

- $DTVw \text{ Kfz}/24h * 0.90 = DTV$
- $DTVw \text{ SV}/24h * 0.71 = DTV\text{-SV}$

Zur Differenzierung der Gesamttagesbelastungen in Tag- und Nachtanteile erfolgt gleichfalls eine Auswertung verfügbarer Tagesganglinien im Untersuchungsumfeld¹³. Im Durchschnitt der analysierten Zählstellen betragen für den Kfz-Verkehr die Belastungen in den 8 Nachtstunden 7,3% des Gesamttageswertes. Für den nächtlichen Schwerverkehr ergibt sich ein Anteil von 5,1% der Gesamttagesbelastung.

Für die prognostizierten Verkehre des Zentralklinikums ergibt sich ein geringerer Nachtverkehrsanteil von 3,1% für Kfz und 0,6% für Schwerverkehr (vgl. Abbildung 9).

Ausgehend von den Modelldaten DTVw für Kfz/24h und SV/24h können die Schalltechnischen Kenngrößen mittels folgender pauschalen Umrechnungsfaktoren ermittelt werden:

Plausibilisierte Durchschnittsfaktoren Öffentliches Straßennetz

- $M_{\text{Tag}} = DTVw * 0.05214$
- $p_{\text{Tag}} = DTVw\text{-SV} * 0.04212 / M_{\text{Tag}}$
- $M_{\text{Nacht}} = DTVw * 0.00823$
- $p_{\text{Nacht}} = DTVw\text{-SV} * 0.00451 / M_{\text{Nacht}}$

Plausibilisierte Durchschnittsfaktoren ZK-Verkehr (Innere Erschließung)

- $M_{\text{Tag}} = DTVw * 0.05450$
- $p_{\text{Tag}} = DTVw\text{-SV} * 0.04410 / M_{\text{Tag}}$
- $M_{\text{Nacht}} = DTVw * 0.00350$
- $p_{\text{Nacht}} = DTVw\text{-SV} * 0.00055 / M_{\text{Nacht}}$

¹¹ Verschiedene Institutionen und Gerichtsurteile sehen hingegen eine pauschalierte Umrechnung der SV-Anteile > 3,5 t auf Lkw-Anteile > 2,8 t vor.

¹² Zählung 5. - 17.12.2017 Schopfheimer Straße Brombach; SVZ B317 westl. Entenbad 8312 1107; SVZ L138 westl. Steinen 8312 1207

¹³ Zählung 5. - 17.12.2017 Schopfheimer Straße Brombach; Zählungen 17.05.2018 siehe Kapitel 2.1

Die Durchschnittsfaktoren für das Öffentliche Straßennetz können für eine Schalltechnische Berechnung aller hier untersuchten Szenarien und Planfälle angesetzt werden.

7 Zusammenfassung und Vergleich der Planfälle

Mit der vorliegenden Verkehrsuntersuchung soll das zukünftige Verkehrsaufkommen MIV des Zentralklinikums Lörrach sowie die Belastungen auf den Straßen im Umfeld prognostiziert werden. Für unterschiedliche Planungsszenarien werden mithilfe eines Verkehrsmodells die Verkehrsbelastungen berechnet und die Leistungsfähigkeit analysiert. Die Modellrechnungen bilden gleichfalls die Grundlage für die erforderlichen Schalltechnischen Untersuchungen.

Grundlagen der Untersuchungen sind im Wesentlichen

- Das von Rapp Trans erstellte und in der vorliegenden Untersuchung aktualisierte Verkehrsmodell der Stadt Lörrach für Analysezustand 2018 und Planungshorizont 2030
- Die Ergebnisse des Verkehrsmonitoring Baden-Württemberg 2017
- Videobasierte Knotenpunktzählungen im Zuge der B317 und L138 am 17. Mai 2018

Für die Verkehrsaufkommensprognose des Zentralklinikums wird in der vorliegenden Studie von einer Gesamtrealisierung des Zentralklinikums und allen weiteren geplanten Einrichtung ausgegangen. Für den Endausbau werden 6.750 Kfz/24h abgeschätzt. In der Prognose wird die geplante S-Bahn Haltestelle (bzw. ein entsprechender Shuttle-Service) unterstellt. Der mögliche Park + Ride – Platz wird mit 600 Kfz/24h angenommen. Die Grundlagen, Annahmen und Abschätzungen zu den Nutzungen und erzeugten Verkehren des ZK (Zentralklinikum) wurden mit Auftraggeber und Kliniken des Landkreises Lörrach GmbH abgestimmt.

Ausgehend von einer anhand der aktuellen werktäglichen Belastungen sowie den Ergebnissen der Knotenpunktzählungen vom 17. Mai 2018 kalibrierten Verkehrsnachfrage 2018 wird die projektunabhängige Verkehrsentwicklung durch Einwohnerentwicklung und Mobilitätsveränderungen bis zum Planungshorizont 2030 geschätzt. Für die weiteren Modellrechnungen wird eine Zunahme des Leichtverkehrs um 5% und des regionalen Schwerverkehrs um 8% unterstellt. In der Abendspitze wird die Zunahme mit 4,5 bzw. 7,5% berücksichtigt. Die Zunahme der Verkehrsnachfrage ohne Zentralklinikum oder sonstigen Straßenausbaumaßnahmen werden in dem sogenannten „Vergleichsfall 2030“ abgebildet. Durch die bereits heute sehr hohe Auslastung der B317 nahe der Kapazitätsgrenze wird die Verkehrssteigerung nur noch gering sein. Es ergeben sich Verlagerungen auch auf weiter entfernt gelegene Alternativrouten.

Mit Stadtverwaltung und Regierungspräsidium Freiburg wurden die möglichen Ausbauszenarien zur straßenseitigen Erschließung des ZK und zum Ausbau des regionalen Straßennetzes abgestimmt. Es wurden bis dato fünf zu berechnende Planfälle definiert:

- Planfall 1 – kurzfristig
- Planfall 1a
- Planfall 2 – langfristig ohne Ausbau B317
- Planfall 3a – langfristig mit Ausbau B317
- Planfall 3b – langfristig mit Ausbau B317 und AS Entenbad

Die Ergebnisse der Verkehrsmodellumlegungen für den DTVw und die werktägliche Abendspitzenbelastungen ASP 2030 können in grafischer Form den Beilagen 2 - 8 entnommen werden. In Tabelle 16 werden für relevante Strecken die Querschnittbelastungen DTVw vergleichend gegenübergestellt und Tabelle 17 zeigt die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen in komprimierter Form.

		Analysefall 2018	Vergleichfall 2030	Planfall 1	Planfall 1a	Planfall 2	Planfall 3a	Planfall 3b
Querschnitt	Straße	DTVw (Kfz)	DTVw (Kfz)	DTVw (Kfz)	DTVw (Kfz)	DTVw (Kfz)	DTVw (Kfz)	DTVw (Kfz)
1	B317 westl. Entenbad	28'800	29'900	32'100	33'500	31'700	40'000	39'700
2	L138 Entenbad nördl. B317	9'700	10'400	13'700	11'700	nicht vorh.	nicht vorh.	4'900
3	Steinenstr. Hauingen westl. Entenbad	6'200	6'500	7'300	5'600	6'400	3'000	4'600
4	Schopfh. Str. Brombach südl. B317	5'100	5'500	5'600	5'400	5'700	5'600	5'600
5 a/b	L138 alt/neu westl. Steinen	10'000	10'700	12'100	11'100	9'000	6'900	6'400
6	B317 westl. Steinen	27'200	27'900	27'300	27'900	32'600	38'400	38'900
7	L135 Eisenb.str. Steinen nördl. B317	10'200	10'700	13'700	12'300	12'800	13'400	13'800
8	Neue Querspange ZK nördl. B317	nicht vorh.	nicht vorh.	nicht vorh.	nicht vorh.	11'700	10'900	8'500

Tabelle 16: Vergleich Belastungen DTVw

Leistungsfähigkeitsnachweise					
Knotenpunkt	Planfall 1 - kurzfristig	Planfall 1a	Planfall 2 - langfristig ohne Ausbau B317	Planfall 3a - langfristig	Planfall 3b - langfristig
B317 / L138 AS Entenbad	F	F			B
L138 / Steinenstr. Hauingen	F	D			
L138 / Anschluss ZK		E			
L138 KVP Zufahrt ZK			A	A	
B317 Vollanschluss ZK / Schopfh. Str. (nördl. Rampe)			E	E	
B317 Vollanschluss ZK / Schopfh. Str. (südl. Rampe)			C	C	
L138 neu / Zufahrt P+R			B	B	

Tabelle 17: Kurzübersicht Ergebnisse LFU

In Planfall 1 ist der geplante Vollanschluss an die B317 noch nicht fertiggestellt. Die Erschließung erfolgt über den bestehenden Anschluss Entenbad. Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung zeigt aber, dass der Knotenpunkt B317 / L138 in seiner heutigen Gestaltung nicht leistungsfähig ist. Auch mit Installation einer Lichtsignalanlage müsste der Knoten ausgebaut werden. Dieser Planfall ist daher nicht realisierbar.

Für ein kurzfristiges, ausreichend leistungsfähiges Erschließungskonzept wurden in einem Planfall 1a sinnvolle Anpassungen untersucht. Die Modifikationen, u.a. mit einem Verbot des Linkseinbiegens vom Entenbad in die B317 Richtung Osten, zeigen die teils deutlichen Verbesserungen der Leistungsfähigkeiten. Der Knotenpunkt B317 / L138 erhält zwar weiterhin die QSV F, die mittleren Wartezeiten an den kritischen Zufahrten fallen allerdings deutlich geringer aus. Mit der Einrichtung einer Einfädelspur für den Rechtseinbieger ist zudem voraussichtlich die QSV E zu erreichen. Der Knotenpunkt L138 / Steinenstraße ist aufgrund der Vorfahrtregelung entsprechend dem Bestand im Planfall 1a im Gegensatz zum Planfall 1 leistungsfähig und erhält die QSV D, mit geringen Restkapazitäten. Die Einmündung des ZK an der L 138 erreicht die QSV E und verfehlt knapp die gewünschte Leistungsfähigkeit. Der Planfall 1a kann als Übergangslösung zwischen der Fertigstellung des Zentralklinikums und dem Vollanschluss an die B317 gesehen werden.

Wie in Planfall 1 wird auch den weiteren Planfällen 2, 3a und 3b das Verkehrsaufkommen des Gesamtausbaus des ZK zugrunde gelegt. Durch den Ausbau des Knotens Hasenloch, den Vollanschluss ZK mit zweibahnigem Ausbau der B317 im Nahbereich sowie dem Ausbau des Kreisels Steinen erhöht sich die Gesamtkapazität der B317. Dadurch ergibt sich in Planfall 2 eine Verlagerung von der L138 auf die B317. Zusammen mit dem Entfall des Anschlusses Entenbad ergibt sich für Hauingen eine geringfügige Entlastung. Die Leistungsfähigkeitsprüfung der relevanten Knotenpunkte ergibt, dass an der nördlichen Zufahrt zur B 317 sich in den Abbiegeströmen längere Wartezeiten und Rückstaus ergeben. Alternative Ausbauförmien mit LSA oder Kreisverkehr sollten geprüft werden.

In Planfall 3a wird zusätzlich der durchgängige zweibahnige Ausbau der B317 entsprechend der BVWP-Maßnahme unterstellt. Dadurch erhöht sich die Belastung auf der B317 im westlichen Untersuchungsgebiet spürbar. Die L138 erfährt hingegen eine noch deutlichere Entlastung als in Planfall 2 und die Ortsdurchfahrt Hauingen kann nun maßgeblich entlastet werden. Auch in Planfall 3a erreicht der Knotenpunkt nördlich der B317 nicht die gewünschte Leistungsfähigkeit, weshalb Alternativen untersucht werden sollten.

Mit Planfall 3b wird geprüft, wie sich eine teilweise Beibehaltung des Anschlusses Entenbad (rechts rein – rechts raus) auswirken würde. Es ergäbe sich damit allerdings eine etwas geringere Entlastung der Steinenstraße in Hauingen.

Für die weiteren Planungen des Klinikums, der Verkehrserschließung und der Ertüchtigung des übergeordneten Straßennetzes einschließlich der erforderlichen Lärm- und Umweltgutachten liegen nun valide Verkehrsbelastungsdaten vor.

Rapp Trans AG



Wolfgang Wahl
Leiter Büro Freiburg i.B.



Philipp Grashorn
Verkehrsplaner

Freiburg, 25. März 2019 / GPh

8 Quellen

- [1] Rapp Trans AG: Verbesserung der Verkehrsverhältnisse am Anschluss A 98 / B 317 Lörrach-Mitte, Machbarkeitsuntersuchung; Regierungspräsidium Freiburg; 10. April 2016
- [2] Rapp Trans AG: Untersuchungen für ein städtisches Gesamtverkehrskonzept, Verkehrsanalysen und –prognosen, Bericht Teil 1; Stadt Lörrach; 22. Juni 2012
- [3] Arbeitskreis Verkehrstechnik: HBS-Rechenprogramm – Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlagen (Kreuzungen und Einmündungen), Dresden 2016.
- [4] Arbeitskreis Verkehrstechnik: HBS-Rechenprogramm – Kreuzungen und Einmündungen mit der Regelung „rechts vor links“, Dresden 2015.
- [5] BPS GmbH: KREISEL 8, Ettlingen 2013.
- [6] Bosserhoff: Ver_Bau – Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung; Gustavsburg 2012.
- [7] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Köln 2015.
- [8] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Köln 2006.
- [9] Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung (HSVV): Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik, Wiesbaden 2000.
- [10] Kliniken des Landkreises Lörrach: Auslobungsunterlagen [Teil B – Wettbewerbsaufgabe], zum Planungswettbewerb „Campus Zentralklinikum Lörrach“ für die Kliniken des Landkreises Lörrach, 2017.
- [11] Rapp Trans AG, Verkehrsmodell Lörrach, 2011.
- [12] Statistisches Bundesamt: Gesundheit – Grunddaten der Krankenhäuser, 2015.

Projekt: 2067.259 VU Zentralklinikum Lö

Zählung: Donnerstag, 17. Mai 2018

Zählstelle: Knotenstromzählung B317/L138

Zählzeit: 0-24 h

Wetter: wechselhaft

Morgenspitze 06:45 - 07:45

Abendspitze 16:45 - 17:45

Zufahrt West: B 317 West

Zufahrt Süd:

Zufahrt Ost: B 317 Ost

Zufahrt Nord: L 138 (Entenbad)

		L 138 (Entenbad)			
		9602			
		4481	5121		
		rechts 3'726			
		gerade 0			
		links 755			
B 317 West				B 317 Ost	
14705				1'353	
		Kfz/24h		10'979	12332
		Gesamt:		0	
		31357			
14544	3'768				11531
	10'776				
	0				
29249			0	links	23863
			0	gerade	
			0	rechts	
		0	0		
		0			
		0			

		L 138 (Entenbad)			
		418			
		199	219		
		rechts 168			
		gerade 0			
		links 31			
B 317 West				B 317 Ost	
921				48	
		SV/24h		753	801
		Gesamt:		0	
		1966			
		6.3%			
966	171				826
	795				
	0				
1887			0	links	1627
			0	gerade	
			0	rechts	
		0	0		
		0			
		0			

Projekt: 2067.259 VU Zentralklinikum LÖ

Zählung: Donnerstag, 17. Mai 2018

Zählstelle: Knotenstromzählung B317/Schopheimer Straße

Zählzeit: 0-24 h

Wetter: wechselhaft

Morgenspitze 07:00 - 08:00

Abendspitze 15:45 - 16:45

Zufahrt West: B 317 West

Zufahrt Süd: Schopheimer Straße

Zufahrt Ost: B 317 Ost

Zufahrt Nord:

		0			
		0			
		0	0		
	rechts	0			
	gerade	0			
	links	0			
B 317 West				B 317 Ost	
12324		Kfz/24h		0	14287
		Gesamt:		12'121	
		28422		2'166	
11532	0				13615
	11'215				
	317				
23856			203	links	27902
			0	gerade	
			2'400	rechts	
		2483	2603		
		5086			
Schopheimer Straße					

		0			
		0			
		0	0		
	rechts	0			
	gerade	0			
	links	0			
B 317 West				B 317 Ost	
804		SV/24h		0	823
		Gesamt:		776	
		1724		47	
		6.1%			
824	0				837
	788				
	36				
1628			28	links	1660
			0	gerade	
			49	rechts	
		83	77		
		160			
Schopheimer Straße					

Projekt: 2067.259 VU Zentralklinikum Lö

Zählung: Donnerstag, 17. Mai 2018

Zählstelle: Steinenstraße/L 138

Zählzeit: 0-24 h

Wetter: wechselhaft

Morgenspitze 07:15 - 08:15

Abendspitze 16:45 - 17:45

Zufahrt West: Steinenstraße

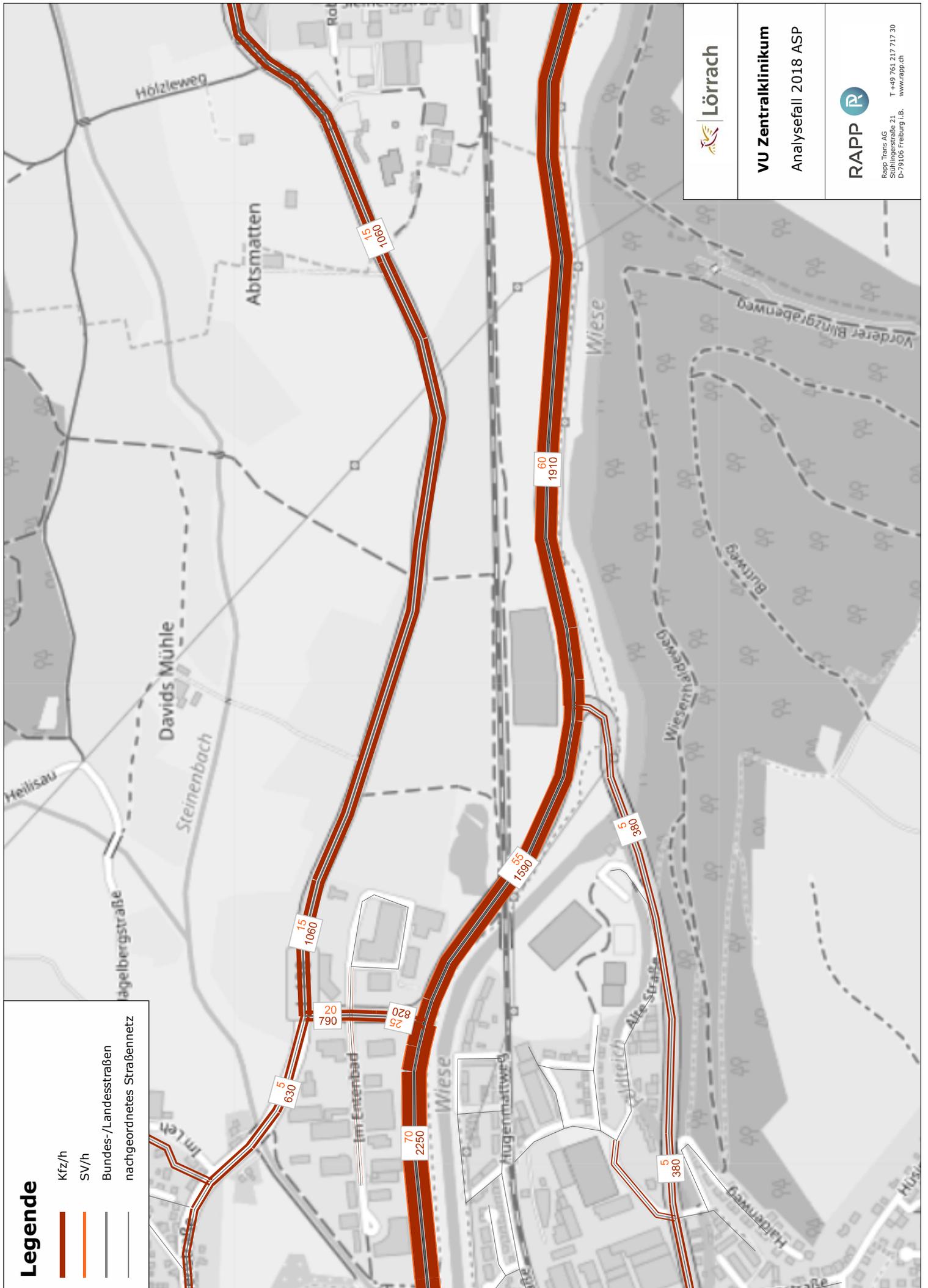
Zufahrt Süd: L 138 Süd

Zufahrt Ost: L 138 Ost

Zufahrt Nord:

		0			
		0			
		0	0		
		rechts			
		gerade			
		links			
Steinenstraße				L 138 Ost	
3132		Kfz/24h		0	4638
		Gesamt:		1'595	
		12459		3'043	
3043	0				5183
	1'942				
	1'101				
6175			1'537	links	9821
			0	gerade	
			3'241	rechts	
		4144	4778		
		8922			
		L 138 Süd			

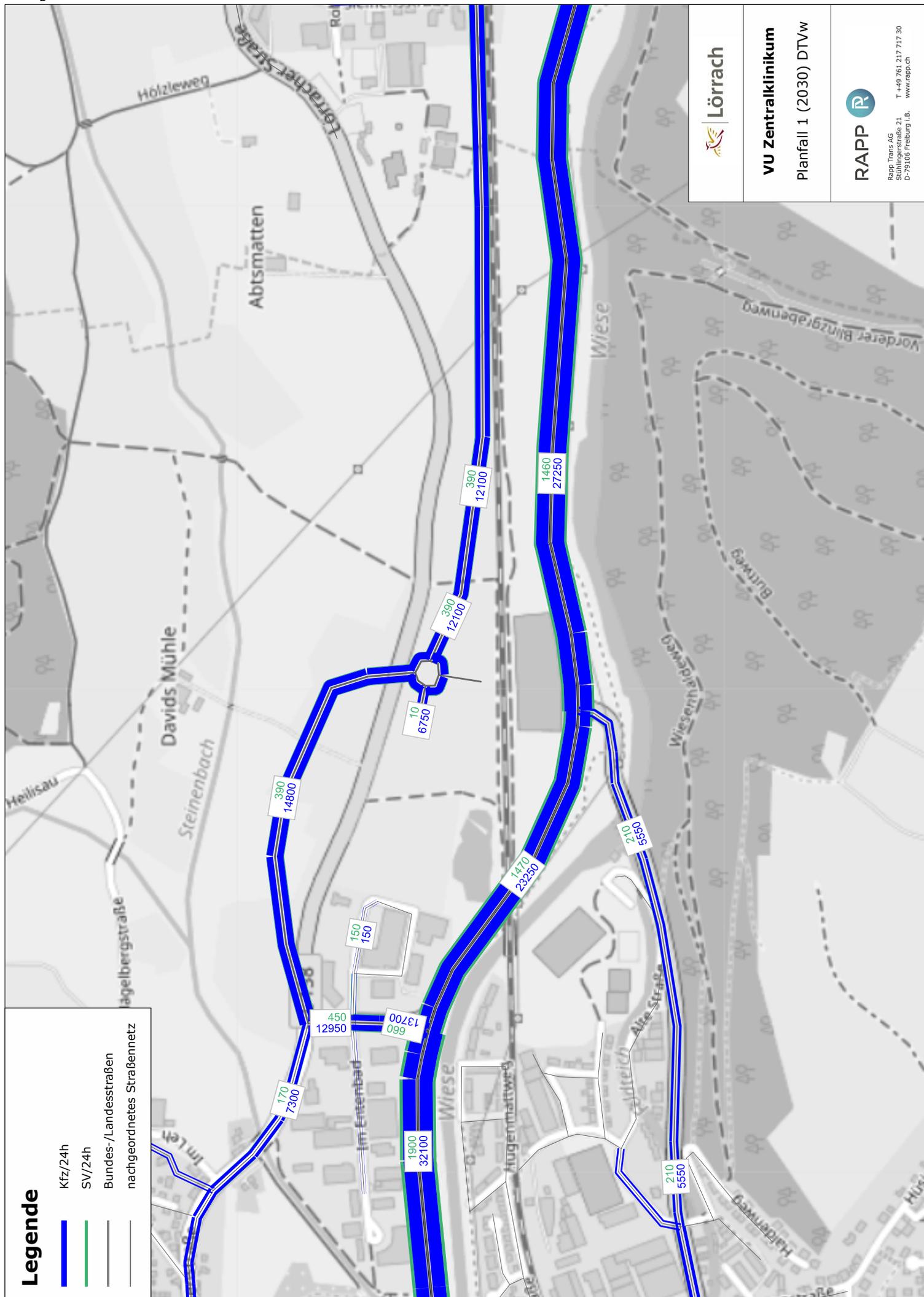
		0			
		0			
		0	0		
		rechts			
		gerade			
		links			
Steinenstraße				L 138 Ost	
73		SV/24h		0	142
		Gesamt:		28	
		380		114	
		3.1%			
70	0				154
	31				
	39				
143			45	links	296
			0	gerade	
			123	rechts	
		153	168		
		321			
		L 138 Süd			

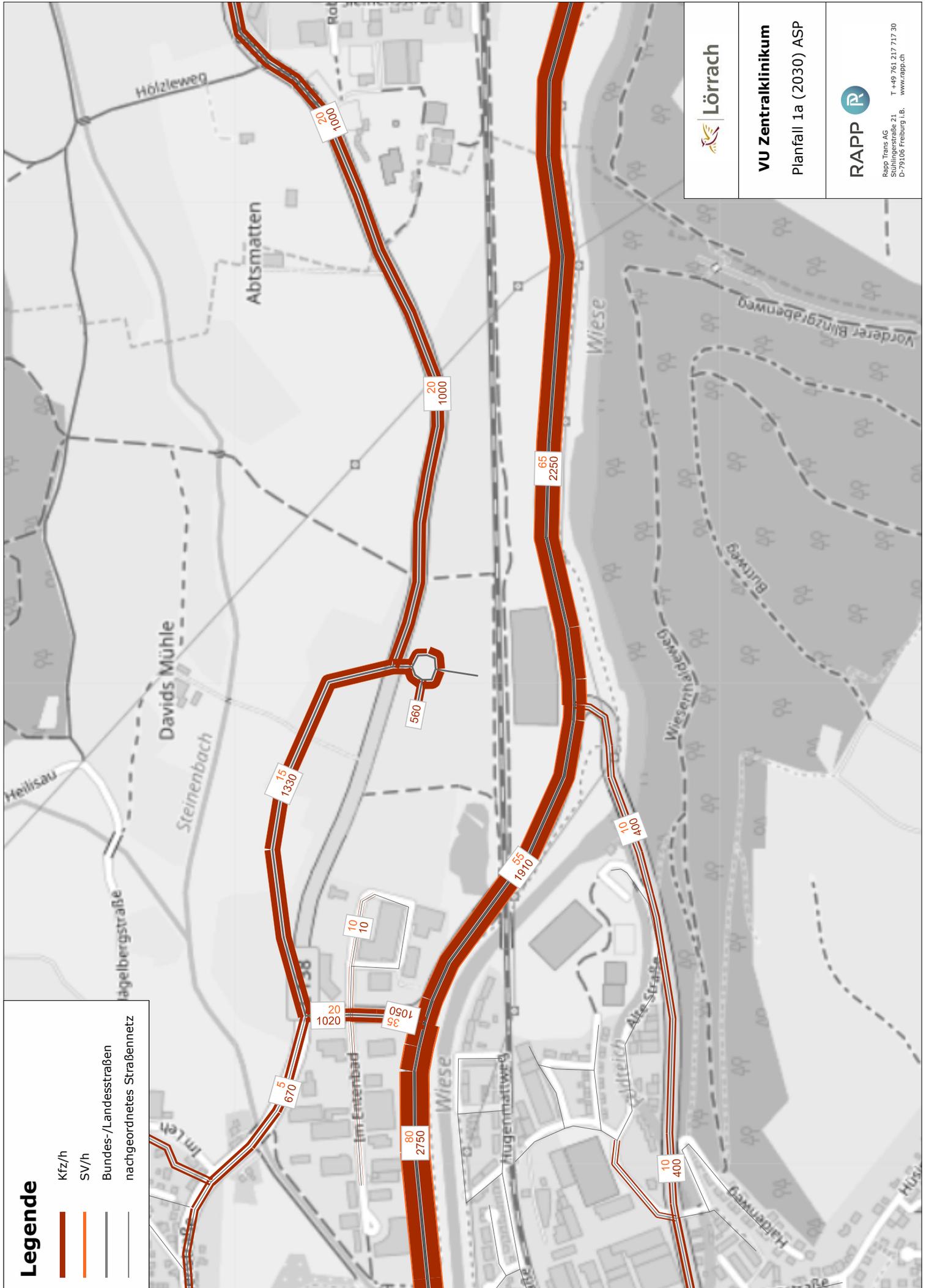


VU Zentralklinikum
Analysefall 2018 ASP



Rapp Trans AG
Stuhlingerstraße 21
D-79106 Freiburg i.B.
www.rapp.ch
T +49 761 217 717 30





Legende

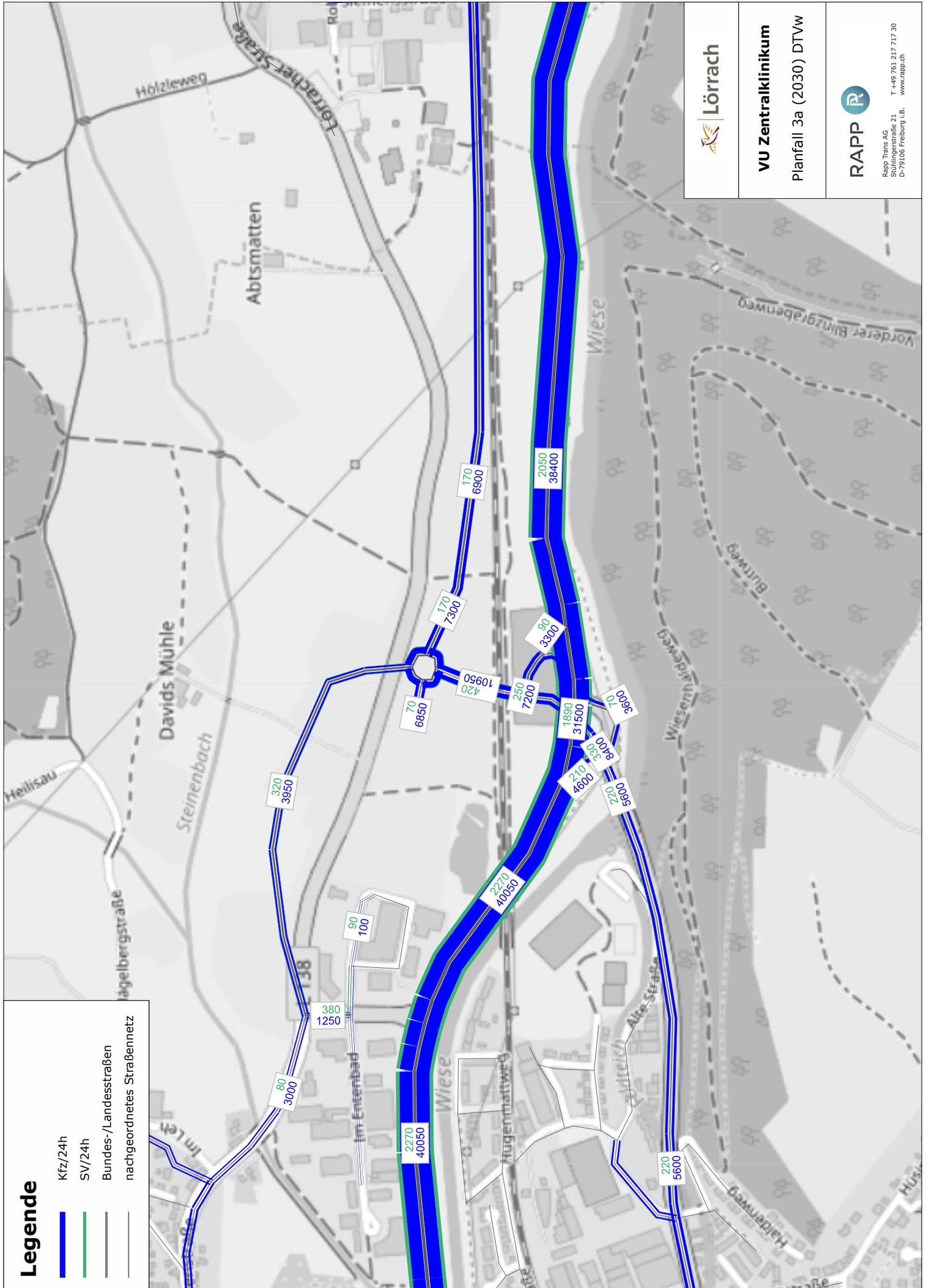
-  Kfz/h
-  SV/h
-  Bundes-/Landesstraßen
-  nachgeordnetes Straßennetz



VU Zentralklinikum
Planfall 1a (2030) ASP



Rapp Trans AG
Stuhlingerstraße 21
D-79106 Freiburg i.B.
www.rapp.ch
T +49 761 217 717 30



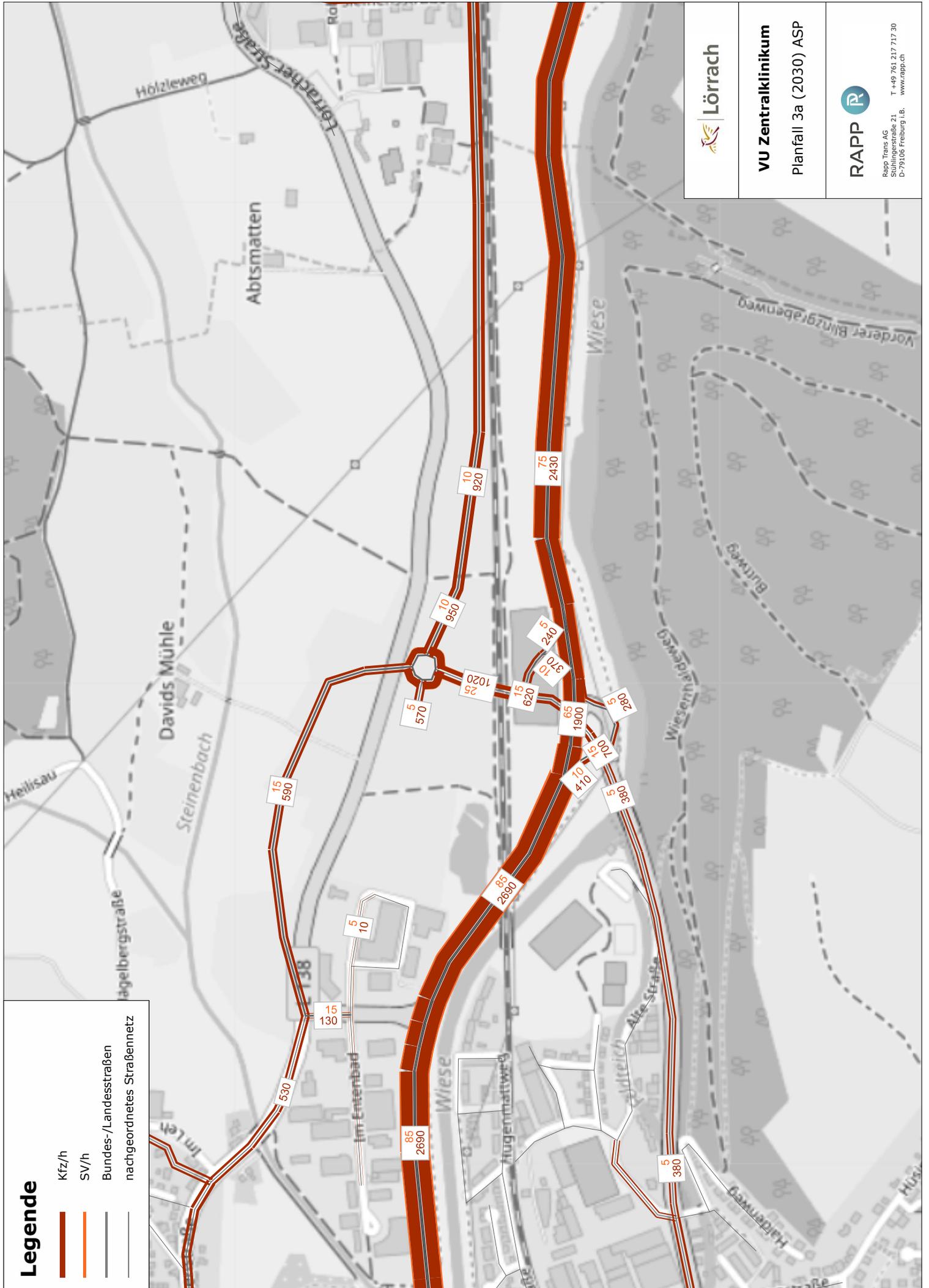
VU Zentralklinikum
Planfall 3a (2030) DTVw



Rapp Trans AG
Stühlingerstraße 21
D-79186 Freiburg i.B.
www.rapp.ch
T +49 761 217 717 30

Legende

- Kfz/24h
- SV/24h
- Bundes-/Landesstraßen
- nachgeordnetes Straßennetz



Legende

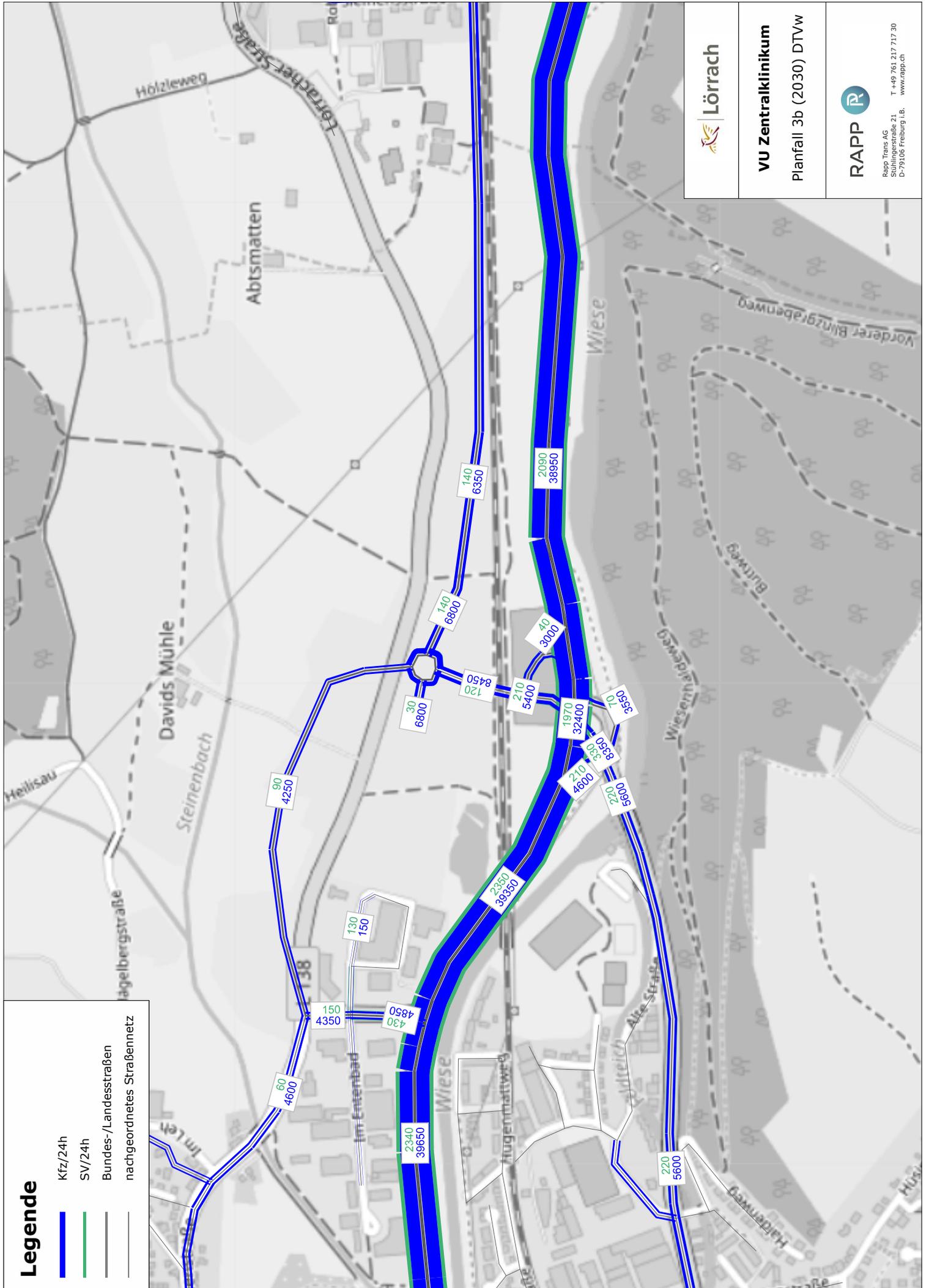
- Kfz/h
- SV/h
- Bundes-/Landesstraßen
- nachgeordnetes Straßennetz



VU Zentralklinikum
Planfall 3a (2030) ASP



Rapp Trans AG
Stuhlingerstraße 21
D-79106 Freiburg i.Br.
www.rapp.ch
T +49 761 217 717 30



VU Zentralklinikum
Planfall 3b (2030) DTVw



Rapp Trans AG
Stuhlingerstraße 21
D-79186 Freiburg i.B.
www.rapp.ch
T +49 761 217 717 30

Legende

- Kfz/24h
- SV/24h
- Bundes-/Landesstraßen
- nachgeordnetes Straßennetz

