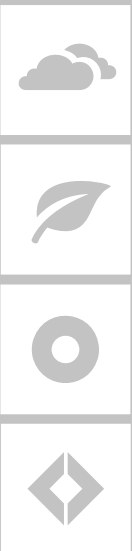
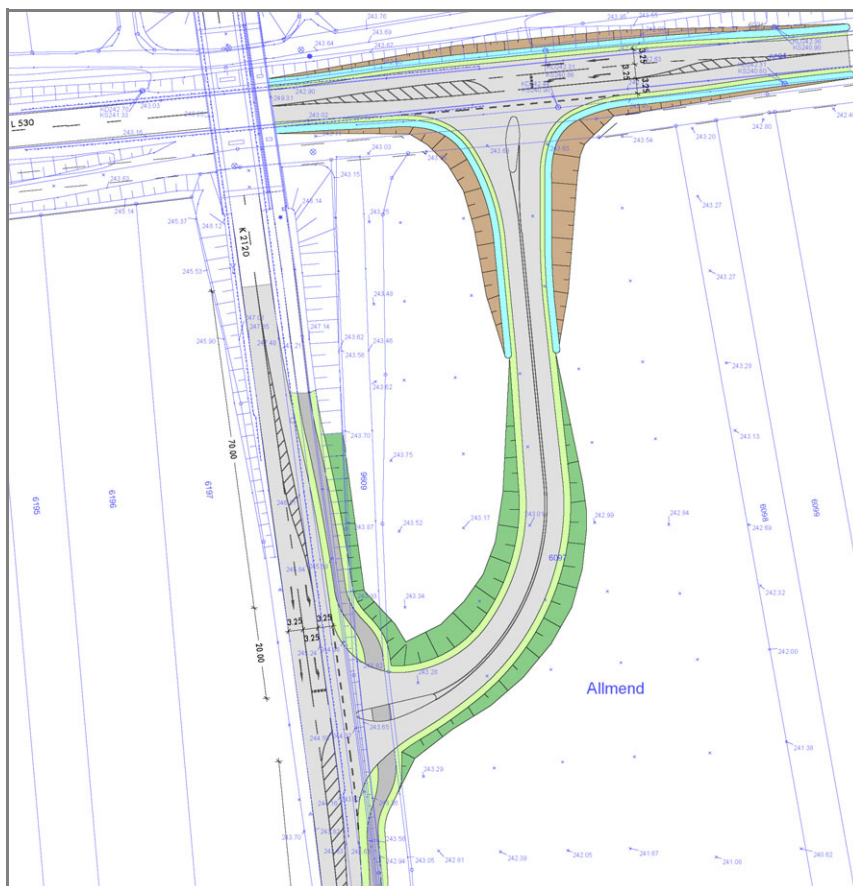


Stadt Bad Rappenau

Verbindung L 530 / K 2120

Fachbeitrag Verkehr

Bericht



Karlsruhe
März 2019

Stadt Bad Rappenau

Verbindung L 530 / K 2120

Fachbeitrag Verkehr

Bericht

Bearbeiter

Dr.-Ing. Frank Gericke (Projektleitung)

Dipl.-Ing. Sven Anker (Verkehringenieur)

Dipl.-Ing. Christian v. Mikusch (Verkehringenieur)

Verfasser

MODUS CONSULT

Dr.-Ing. Frank Gericke

Pforzheimer Straße 15b

76227 Karlsruhe

0721 / 940060

Erstellt im Auftrag der Stadt Bad Rappenau

im März 2019

Inhalt

1. Aufgabenstellung	5
2. Untersuchungsmethodik	5
2.1 Vorgehensweise	5
2.2 Ergebnisse der Verkehrszählungen	6
2.3 Aufbau und Struktur des EDV-Modells	7
3. Bestandsbewertung	8
3.1 Straßenhierarchieplan	8
3.2 Analyse 2014	9
4. Verkehrsentwicklung Straßenverkehr	9
4.1 Prognosesituation 2025	9
4.2 Struktur- und Mobilitätsentwicklungen	10
4.3 Prognose-Nullfall 2025	11
5. Planfalluntersuchungen	12
5.1 Planfall-Verbindungsrampe L 530 / K 2120	12
6. Leistungsfähigkeitsbewertung	14
6.1 Vorgehensweise	14
6.2 Ergebnis der Leistungsfähigkeitsbewertung	15
7. Vorentwurf Anschluss L 530 / K 2120	15
8. Zusammenfassung	17

Tabellen

Tab. 1: Verkehrsmengen im Straßenquerschnitt Analyse 2014 [DTV _w]	9
Tab. 2: Prognoseannahmen in Bad Rappenau	11
Tab. 3: Verkehrsmengen im Straßenquerschnitt Prognose-Nullfall [DTV _w]	12
Tab. 4: Verkehrsmengen im Straßenquerschnitt Prognose-Planfall [DTV _w]	13

Pläne

- Plan 1 Straßenhierarchieplan Bad Rappenau
- Plan 2 Querschnittsbelastungen Kfz/d - [DTVw], Analyse 2014
- Plan 3 Querschnittsbelastungen SV>3,5t/d - [DTVw], Analyse 2014
- Plan 4 Netzkonzeption Prognose-Nullfall
- Plan 5 Querschnittsbelastungen Kfz/d - [DTVw], Prognose-Nullfall
- Plan 6 Querschnittsbelastungen SV>3,5t/d - [DTVw], Prognose-Nullfall
- Plan 7 Netzkonzeption Prognose-Planfall
- Plan 8 Querschnittsbelastungen Kfz/d - [DTVw], Prognose-Planfall
- Plan 9 Differenzbelastungen Kfz/d - [DTVw], Prognose-Planfall / Prognose-Nullfall
- Plan 10 Querschnittsbelastungen SV>3,5t/d - [DTVw], Prognose-Planfall
- Plan 11 Differenzbelastungen SV>3,5t/d - [DTVw], Prognose-Planfall / Prognose-Nullfall
- Plan 12 Leistungsfähigkeitsnachweis Einmündung L 530 / Rampe
- Plan 13 Leistungsfähigkeitsnachweis Einmündung K 2120 / Rampe
- Plan 14 Knotenpunktentwurf Anschluss L 530 / K 2120

1. Aufgabenstellung

Die K 2120 hat in den vergangenen Jahren eine stetig wachsende Verkehrsbedeutung erhalten, die sich in dem Anwachsen der Verkehrsbelastung manifestiert hat. Nachdem es keine Verbindungsrampe zwischen K 2120 und L 530 gibt, führt dies zu einer Verschärfung der Leistungsfähigkeitsengpässe am Knoten Schwaigerner Straße / Wimpfener Straße, der insbesondere durch Schließzeiten am Bahnübergang im Zuge der Kirchenstraße stark beeinträchtigt ist. Der Kreisverkehrsplatz ist während der Schließzeiten in der Regel zugestaut, sodass auch Fahrzeuge nicht mehr passieren können, die nicht den Bahnübergang queren wollen. Von dieser Beeinträchtigung ist vor allem die Schwaigerner Straße (K2120) betroffen.

Das Verkehrskonzept für Bad Rappenau, welches in Verbindung mit der Untersuchung zur Beseitigung des schienengleichen Bahnübergangs 'Hinter dem Schloss' erarbeitet wurde, hat herausgearbeitet, dass eine Verbindungsrampe zwischen der K 2120 und der L 530 zu einer spürbaren Entlastung der innerstädtischen Straßen und insbesondere des schienengleichen Bahnübergangs im Zuge der Kirchenstraße führen kann.

Ein Anschluss zwischen der L 530 und der K 2120 bringt Entlastungen auf der östlichen Nord-Süd-Achse entlang der Schwaigerner Straße und der Kirchenstraße und verlagert den Verkehr auf die westliche Nord-Süd-Achse entlang der Südstraße und Hinter dem Schloß, sodass die gewünschten Effekte eintreten.

Mit dem hier zusammengestellten Fachbeitrag zum Bebauungsplan, der auf den Ergebnissen der oben genannten Verkehrsuntersuchung basiert, werden die wesentlichen Beurteilungsgrundlagen zur verkehrlichen Wirkung dokumentiert. Die verkehrskonzeptionelle Lösung für das neu geplante Straßenelement wird darüber hinaus erläutert und der Nachweis der Leistungsfähigkeit wird geführt.

2. Untersuchungsmethodik

2.1 Vorgehensweise

Der Leistungsumfang zur Verkehrsuntersuchung für die Beseitigung des Bahnübergangs 'Hinter dem Schloss' aus dem Jahr 2016 umfasst manuelle Verkehrszählungen an Knoten mit Aufteilung in die üblichen Fahrzeugklassen in der nachmittäglichen Spitzenzeit, da Verkehrszählungen von Knotenströmen aktuell nicht vorliegen. Anhand der Zähl- und Strukturdaten in den Verkehrszellen in Bad Rappenau ist die Matrix der Verkehrsnachfrage für den Nachmittag

aus der Untersuchung zum Kurgebiet fortgeschrieben und im Untersuchungsbereich verfeinert worden, der das gesamte Kernstadtgebiet umfasst. Die Analysebelastungen werden für die nachmittägliche Verkehrsspitze und die Tagesverkehrsmengen dokumentiert.

Als Erhebungstag wurde Mittwoch, der 1. Oktober 2014 gewählt, der nicht in den Schulferien liegt und darüber hinaus aufgrund der vorhandenen Wetterbedingungen sowie der tatsächlich vorhandenen Verkehrsbedingungen des übergeordneten Straßennetzes im weiteren Umfeld keine gravierenden verkehrsbeeinflussenden Besonderheiten aufweist. Zu diesem Zeitpunkt war die Bahnstrecke gesperrt, so dass es bei den Bahnübergängen an der Kirchenstraße und Hinter dem Schloss keine Verkehrsbehinderungen gab.

Die Verkehrsprognose 2025 wird unter Berücksichtigung der geplanten Entwicklungen berechnet und in den Knotenströmen für die nachmittägliche Spitzenstunde im Umfeld der geplanten Maßnahme dokumentiert. Für das gebildete Verkehrsangebot inklusive der Annahme einer Unterführung Hinter dem Schloss wird die Verkehrsbelastung zum Prognose-Nullfall prognostiziert und als Differenz zur Analyse im DTVw als Querschnittsbelastungen dargestellt. Der Planfall beinhaltet die Verbindungsrampe zwischen L 530 und K 2120.

Die Leistungsfähigkeit wird für die nachmittägliche Spitzenstunde gemäß dem Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) für unsignalisierte Einmündungen geprüft. Die Dimensionierungsanforderungen zum Ausbau der Knotenpunkte werden hinsichtlich der Entwurfparameter (Spuranzahl, Rückstaulänge) ermittelt.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe wird ein methodisches Konzept mit Verkehrsmodellierung angewendet, das von einer detaillierten Analyse der Verkehrsströme im motorisierten Verkehr (Kfz) bzw. Schwerverkehr (SV über 3,5t) im Nachmittagszeitraum im Untersuchungsgebiet ausgeht und nach Hochrechnung auf den Tag dokumentiert.

Abgerundet wird das Untersuchungsergebnis durch die komprimierte Auswertung und Darstellung der Ergebnisse in Querschnittsbelastungen, Differenzbelastungen sowie in Tabellen mit relevanten Vergleichsgrößen.

2.2 Ergebnisse der Verkehrszählungen

Die durchgeführten Verkehrserhebungen umfassen Knotenstromzählungen an insgesamt 4 Knotenpunkten im Bereich der Bahnhofstraße und Hinter dem Schloss. Sie werden ergänzt um Zählungen aus dem Verkehrsmonitoring im

nahen Umfeld von Bad Rappenau, um auch die regionalen Bezüge plausibel abbilden können.

Bei Knotenstromzählungen werden alle Abbiegebeziehungen getrennt erfasst, sodass ein sehr detailliertes Bild über die Fahrbeziehungen in den Knotenpunkten entsteht. Aus der Summe der Abbiegebeziehungen kann jeweils die Querschnittsbelastung der Straßen errechnet werden. Bei der Erhebung im Zeitbereich von 15:00 bis 19:00 Uhr wird jeweils nach den Fahrzeugarten Fahrrad, Motorrad, Pkw, leichter Lkw zwischen 2,8t und 3,5t, Lkw<7,5t, Lkw>7,5t, Bus, Lastzug/Sattelzug unterschieden.

2.3 Aufbau und Struktur des EDV-Modells

Das Verkehrsmodell setzt sich aus verschiedenen Elementen zusammen, die im Folgenden kurz erläutert werden. Zentrales Element ist das Umlegungsverfahren. Verwendet wird das Programmsystem CUBE Version 6 der Firma Citilabs.

Das Straßennetz und die Knotenpunkte werden als Basis und ortsgetreu verwendet. In den Knotenpunkten werden die Abbiegeverbote verwaltet und in den Strecken richtungsgetreu die Länge, die Grundgeschwindigkeit für Pkw und Lkw, Kapazität sowie Zählungswerte eingegeben, sofern vorhanden. Auf diese Weise können u.a. Einbahnstraßen und unterschiedliche Ausbauzustände nachgebildet werden. Bei der Parametrisierung des Streckennetzes wird in der Regel so vorgegangen, dass es pauschalisierte Parameter für ähnliche Straßen gibt, die im gesamten Stadtnetz verwendet werden. So wird eine Hauptverkehrsstraße z. B. unterteilt in eine:

- ▶ Straße mit geringem Widerstand, wenn keine besonderen Störungen durch Grundstückszufahrten oder eine breitere Fahrbahn zur Verfügung steht, oder in eine
- ▶ Straße mit höherem Widerstand aus häufigen Parkvorgängen, engen Straßenräumen oder wenn Überstauungen auftreten oder die Kurvigkeit oder Steigung besonders sind.

Die Straße wird je nach Lage im Netz und der Bedeutung ihrer Verbindungsfunktion ggf. in der Grundgeschwindigkeit variiert, um so die Attraktivität im Vergleich zu anderen Hauptverkehrsstraßen zu steuern. Je nach gewähltem Streckentyp werden standardisierte Streckenparameter verwendet, die bei der Kalibrierung des Netzes dann gegebenenfalls an die örtlichen Randbedingungen angepasst werden.

Für die Umlegung der Nachfrage auf das Verkehrsnetz wird ein Mehr-Weg-Verfahren mit Kapazitätsbeschränkung verwendet, dass ein Gleichgewicht der Fahrzeit

auf mehreren Routen zwischen zwei Verkehrszellen herstellt (Stochastic User Equilibrium - SUE). Die Formel für die Kapazitätsbeschränkung sieht dabei wie folgt aus:

$$t_{cr} = t_0 * \{1 + a * [q / (c * q_{max})]^b\}$$

t_{cr} Fahrzeit mit Belastung

t_0 Fahrzeit ohne Belastung

a Parameter

q Verkehrsbelastung

c Parameter

q_{max} Kapazität des Netzelementes

b Parameter.

3. Bestandsbewertung

3.1 Straßenhierarchieplan

Plan 1 Das Straßennetz wird entsprechend der Netzfunktion hierarchisch gegliedert, damit für die zu untersuchenden Streckenabschnitte deren Bedeutung im Netz sichtbar wird und ggf. Änderungen in der Netzfunktion bei den Planfallbetrachtungen besser dargestellt werden können. Die Darstellung des Straßennetzes von Bad Rappenau wird für die Analyse in Plan 1 abgebildet. Die Darstellung zeigt vereinfacht und übersichtlich die jeweilige Funktion der Straße im Bestand. Unterschieden werden folgende Straßenfunktionen:

- ▶ Regionale Hauptverkehrsstraße (mit überwiegender regionaler Verbindungsfunktion),
- ▶ Städtische Hauptverkehrsstraße/Gemeindeverbindungsstraße (mit überwiegender städtischer Erschließungs- und Verbindungsfunktion),
- ▶ Hauptsammelstraße (mit der Funktion, den Quartiersverkehr zu bündeln und auf das übergeordnete Netz zu führen. Alle Gewerbegebiete erhalten mindestens diese Netzfunktion um dem Lkw-Verkehr gerecht zu werden),
- ▶ Sammelstraßen (Sammelfunktion für Anliegerstraßen in weniger stark belasteten Quartieren),
- ▶ Anliegerstraße / Sonstige Straßen (ohne weitere Netzfunktion),
- ▶ verkehrsberuhigter Bereich (Schrittgeschwindigkeit, Behinderungen und Gefährdungen von Fußgängern müssen verhindert werden),
- ▶ Fußweg.

3.2 Analyse 2014

Plan 2,3 Die Belastungen sind in den Plänen 2 und 3 als Querschnittswerte in Tausend Kfz/d bzw. SV/d (Fahrzeuge über 3,5t) als DTV_w (Werktagsverkehr) wiedergegeben. Folgende Querschnitte werden für die Beschreibung der Bestandssituation als maßgeblich herausgegriffen:

Analyse 2014 [DTV _w]	Kfz Analyse 2014	SV Analyse 2014	SV-Anteil 2014
1 Kirchenstraße, Höhe Bahnübergang	9.700	340	4%
2 Hinter dem Schloß, Höhe Bahnübergang	8.200	150	2%
3 Raiffeisenstraße, Höhe Bahnhof	7.000	150	2%
4 Südstraße, Höhe Kaufland	6.100	70	1%
5 L 530, östlich Südstraße	5.000	130	3%
6 K 2120, Schwaigerner Str., südl. L 530	4.500	50	1%

Tab. 1: Verkehrsmengen im Straßenquerschnitt Analyse 2014 [DTV_w]

Die K 2120 ist auf Höhe der L 530 mit rund 4.500 Kfz/d bzw. 50 SV/d belastet, die L 530 auf Höhe der K 2120 mit rund 5.000 Kfz/d und 130 Kfz/d. Die Südstraße als potenzielle Alternativstrecke ist mit rund 6.100 Kfz/d und 70 SV/d belastet.

Hervorzuheben sind die Verkehrsmengen am Knoten Schwaigerner Straße / Wimpfener Straße, die in Verbindung mit dem Bahnübergang Kirchenstraße und der Raiffeisenstraße zu spürbaren Stauwirkungen führen. Insbesondere die in den letzten Jahren gestiegenen Verkehrsmengen im Zuge der Raiffeisenstraße verweisen auf die attraktiven Einkaufsmöglichkeiten im Bereich südlich der Bahn.

4. Verkehrsentwicklung Straßenverkehr

4.1 Prognosesituation 2025

Die im Jahr 2025 zu erwartenden Verkehrsbelastungen hängen von vielen Faktoren ab. Wesentliche Einflussgrößen zur Abschätzung sind zum einen Veränderungen in der Einwohner- und Arbeitsplatzstruktur und zum anderen Veränderungen in der allgemeinen Motorisierungs- und Fahrleistungsentwicklung sowie im Verkehrsverhalten. Weiterhin können sich Verkehrsströme durch Veränderungen im innerörtlichen und regionalen Verkehrsnetz, beispielsweise durch Straßenbaumaßnahmen, auf andere Routen verlagern und so zu Verkehrsbe- oder -entlastungen führen.

Für eine Bewertung der absehbaren Veränderungen wird der Prognose-Nullfall für das Jahr 2025 berechnet. Er enthält die prognostizierten Steigerungen im Verkehrsaufkommen getrennt nach Leicht- (LV) und Schwerverkehr (SV), zeigt die

Wirkungen der fest vorgesehenen Straßenbaumaßnahmen und bezieht die Verkehrszunahmen aus den absehbar zu entwickelnden Flächen in Bad Rappenau mit ein. Es wird dabei unterstellt, dass die Bauentwicklungsflächen aus dem derzeit gültigen Flächennutzungsplan bis zum Jahr 2025 tatsächlich aufgesiedelt sind und dass dieses Verkehrsaufkommen zusätzlich entsteht. Damit wird eine Verkehrsprognose vorgelegt, die am oberen Rand der Entwicklung operiert und im Prognosehorizont schon das Jahr 2030 erreicht.

Von besonderer Bedeutung sind bei der Untersuchung die Bahnübergänge Hinter dem Schloss und an der Kirchenstraße, deren Schließzeiten sich im Prognose-Nullfall aufgrund der zwischenzeitlichen Eröffnung der Stadtbahn deutlich verlängern. Die Schließzeiten lagen ohne Stadtbahn bei ca. 1 bis 2 Minuten. Nach Eröffnung der Stadtbahn im Mai 2015 betragen die Schließzeiten je nachdem, ob die Schranken aufgrund einer Stadtbahn oder zwei Stadtbahnen (Begegnungsfall zweier zeitversetzter Stadtbahnen, in dem die Schranken geschlossen bleiben) geschlossen sind, zwischen 4 und 8 Minuten. Für die nachfolgende Untersuchung wird der Prognose-Nullfall für das Jahr 2025 unter Annahme der Straßenunterführung Hinter dem Schloss und mit erhöhten Wartezeiten im Bereich Kirchenstraße herangezogen.

4.2 Struktur- und Mobilitätsentwicklungen

Folgende Kenngrößen für die Verkehrsprognose bis zum Jahr 2025 aus der allgemeinen Mobilitätsentwicklung und der Veränderungen im Umfeld von Bad Rappenau lassen sich vorläufig zusammenfassend für die Verkehrszellen in Bad Rappenau bzw. außerhalb von Bad Rappenau für die folgenden Verkehrsarten darstellen:

- ▶ Binnenverkehr: +23 % LV und +21 % SV.
- ▶ Quell-/Zielverkehr: +14 % LV und +14% SV.
- ▶ Durchgangsverkehr: -11 % LV und +0 % SV.

Darüber hinaus werden aus der Straßenverkehrsprognose Baden-Württemberg landkreisspezifische Entwicklungsfaktoren für den Leicht- und Schwerverkehr angepasst auf den hier betrachteten Prognosezeitbereich von 2014 bis 2025 berücksichtigt. Die Straßenverkehrsprognose Baden-Württemberg geht für den Zeitraum von 2014 bis zum Jahr 2025 von einer Zunahme im Leichtverkehr von +7% bzw. im Schwerverkehr von +11% aus.

Für Bad Rappenau sind zusätzlich folgende kleinräumige Aufsiedlungsbereiche bzw. zusätzliche Verkehrsaufkommen am Nachmittag für die Prognose 2025 berücksichtigt (Werte Kfz gerundet):

Gebiet	KenngroÙe	Kfz/4h	SV/4h
Lidl (bei Schlossarkaden)	1.800 m ²	235	2
Raiffeisenzentrum mit Tankstelle	5.150 m ²	1.143	35
Netto-Markt beim Raiffeisenzentrum	1.125 m ²	170	0
Landtechnik	1.200 m ²	51	3
Summe		1.599	40

Tab. 2: Prognoseannahmen in Bad Rappenau

Insgesamt ergibt sich für Bad Rappenau danach eine Aufkommensentwicklung in der Gesamtmatrix vom Analysejahr 2014 bis zur Prognose 2025 von rund +16 % im Leichtverkehr und rund +16 % im Schwerverkehr. Diese Prognoseentwicklung kann im Vergleich als überdurchschnittlich und insofern als konservative Abschätzung verstanden werden.

4.3 Prognose-Nullfall 2025

Plan 4 Im StraÙennetz des Prognose-Nullfalls sind alle als realistisch bis 2025 realisierten Maßnahmen enthalten. Es werden alle Maßnahmen des Bundes berücksichtigt, die im Bedarfsplan für BundesfernstraÙen (2004) im Vordringlichen Bedarf (VB) genannt sind. Im Nahbereich von Bad Rappenau sind folgende Maßnahmen berücksichtigt:

- ▶ Durchgängig 6-streifiger Ausbau der A6 zwischen AK Walldorf und AK Weinsberg.
- ▶ Ortsumfahrung Offenau im Zuge der B27.
- ▶ Durchgängig 4-streifiger Ausbau der B27 zwischen AS Heilbronn / Neckarsulm und Kochendorf.
- ▶ Zusätzlich ist die Beseitigung des schienengleichen Bahnübergangs Hinter dem Schloss Teil des Nullfalls.

Pläne 5-6 Die Belastungsdarstellung für den Prognose-Nullfall 2025 mit Stadtbahn zeigt einen Teilausschnitt des Verkehrsmodells für Bad Rappenau in den Plänen 5 (Kfz) und 6 (SV). Die Belastungen sind als Querschnittswerte in 1.000 Kfz/d bzw. SV/d (Fahrzeuge über 3,5t) als DTV_w wiedergegeben. Folgende Querschnitte werden für den Vergleich mit der Analyse als maßgeblich herausgegriffen.

Prognose-Nullfall 2025 [DTV _w]		Kfz Analyse	SV Analyse	Kfz Nullfall	SV Nullfall	SV Anteil	Kfz Verände- rung	SV Verände- rung
1	Kirchenstraße, Höhe Bahnübergang	9.700	340	5.200	260	5%	-46%	-24%
2	Hinter dem Schloss, Höhe Bahnübergang	8.200	150	14.000	270	2%	71%	80%
3	Raiffeisenstraße, Höhe Bahnhof	7.000	150	8.700	210	2%	24%	40%
4	Südstraße, Höhe Kaufland	6.100	70	8.000	70	1%	31%	0%
5	L 530, östlich Südstraße	5.000	130	6.700	140	2%	34%	8%
6	K 2120, Schwaigerner Str., südl. L 530	4.500	50	4.600	50	1%	2%	0%
Abweichungen von den im Plan dargestellten Belastungsmengen sind rundungsbedingt								

Tab. 3: Verkehrsmengen im Straßenquerschnitt Prognose-Nullfall [DTV_w]

Festzustellen ist, dass die Verkehrsbelastungen nach Beseitigung des schienen-
gleichen Bahnübergangs Hinter dem Schloss von der Kirchenstraße auf die
Straße Hinter dem Schloss verlagert wird und damit auch verstärkt auf die Süd-
straße.

5. Planfalluntersuchungen

5.1 Planfall-Verbindungsrampe L 530 / K 2120

Plan 7 Das Netzprinzip und die Gebietsentwicklungen, die dem Prognose-Planfall zu
Grunde liegen, werden in Plan 7 gezeigt. In Ergänzung zur Bahnübergangsbeseiti-
gung Hinter dem Schloss wird im Prognose-Planfall untersucht, ob ein Anschluss
zwischen der K 2120 und der L 530 für Entlastungen in Bad Rappenau sorgen kann
bzw. ob dadurch die Nutzung der L 530 im Süden von Bad Rappenau als Umge-
hungsstraße deutlich verbessert werden und die Störungen am Bahnübergang
Kirchenstraße spürbar reduziert werden können.

Plan 8-11 Die Verkehrsbelastungen, die sich für den Prognose-Planfall ergeben, sind in den
Plänen 8 bis 11 dokumentiert. Die Belastungsdarstellungen zeigen einen Teilaus-
schnitt des Verkehrsmodells für Bad Rappenau. Plan 8 dokumentiert die Kfz-
Belastung als Querschnittswerte in 1.000 Kfz/d als DTV_w, Plan 10 die Belastung
durch den SV>3,5 t. Die Differenzen zum Prognose-Nullfall sind für Kfz in Plan 9
und für SV>3,5t in Plan 11 abgebildet.

Folgende Querschnitte werden für den Vergleich mit dem Prognose-Planfall als
maßgeblich herausgegriffen.

Prognose-Planfall - Anschluss K 2120 [DTV _w]	Kfz Prognose-Nullfall	SV Prognose-Nullfall	Kfz Prognose-Planfall	SV Prognose-Planfall	SV Anteil	Kfz Veränderung	SV Veränderung
1 Kirchenstraße, Höhe Bahnübergang	5.200	260	4.100	260	6%	-21%	0%
2 Hinter dem Schloss, Höhe Bahnübergang	14.000	270	14.900	270	2%	6%	0%
3 Raiffeisenstraße, Höhe Bahnhof	8.700	210	6.600	200	3%	-24%	-5%
4 Südstraße, Höhe Kaufland	8.000	70	9.700	80	1%	21%	14%
5 L 530, östlich Südstraße	6.700	140	10.100	150	1%	51%	7%
6 K 2120, Schwaigerner Str., nördl. L 530	4.600	50	1.800	50	3%	-61%	0%
7 K 2120, Rampe zur L 530	-	-	3.800	20	1%	-	-

Abweichungen von den im Plan dargestellten Belastungsmengen sind rundungsbedingt

Tab. 4: Verkehrsmengen im Straßenquerschnitt Prognose-Planfall [DTV_w]

Die neue Rampe von der K 2120 zur L 530 wird von insgesamt 3.800 Kfz/d genutzt, was auf der Schwaigerner Straße in der Ortslage zu Entlastungen von bis zu 3.600 Kfz/d führt und einer Abnahme von 72 % entspricht. Ein Großteil des verlagerten Verkehr wird auf die Südstraße gelenkt, die im nördlichen Abschnitt eine Belastung von 9.700 Kfz/d erreicht, sodass die Südstraße weiter an Bedeutung gewinnt und damit auch den Kreisverkehr an der Kirchenstraße entlastet.

Auf der Kirchenstraße fahren durch den neuen Anschluss 1.100 Kfz/d weniger, die sich größtenteils auf die Unterführung Hinter dem Schloss verlagern. Allgemein kann eine weitere Verlagerung innerorts von Osten nach Westen festgestellt werden, was auch dem Abschnitt auf der Babstadter Straße zwischen den beiden Kreisverkehren zugute kommt und dort zu weiteren Entlastungen von 600 Kfz/d führt. Positiv fallen auch die Reduzierungen des Verkehrsaufkommens um ebenfalls 600 Kfz/d auf der Bahnhofstraße sowie die Abnahme von 2.100 Kfz/d auf der Raiffeisenstraße auf.

Beim Schwerverkehr kommt es mit Ausnahme von der Südstraße zu keinen großen Veränderungen im Vergleich zum Prognose-Nullfall. Dies liegt daran, dass der Großteil des Schwerverkehrs sein Ziel im Gewerbepark „Im Schafbaum“ hat. Der schnellste Weg von der Autobahn in den Gewerbepark führt über die L 549, was auch nach Herstellung eines Anschlusses zwischen K 2120 und L 530 unverändert bleibt. Somit sind keine bedeutenden Verlagerungen festzustellen.

Ein Anschluss zwischen der K 2120 und L 530 ist durchweg positiv zu bewerten und bringt Entlastungen auf der östlichen Nord-Süd-Achse entlang der Schwaigerner Straße und der Kirchenstraße und verlagert den Verkehr auf die westliche Nord-Süd-Achse entlang der Südstraße und Hinter dem Schloss, sodass die gewünschten Effekte eintreten. Zusammen mit der Bahnübergangsbeseitigung Hinter dem Schloss, kann mit dem neuen Anschluss für weitere Entlastungen im Bereich Schwaigerner Straße und Kirchenstraße gesorgt werden.

6. Leistungsfähigkeitsbewertung

6.1 Vorgehensweise

Zur Prüfung der Leistungsfähigkeit der bestehenden Ausbauf orm der Knotenpunkte bzw. zur Festlegung der erforderlichen Dimensionierungsparameter wird die Leistungsfähigkeit nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2005, Ausgabe 2010) bewertet. In die Prüfung werden die folgenden Knotenpunkte einbezogen:

- ▶ Neuer Anschluss K 2120 / K 2120 Rampe.
- ▶ Neuer Anschluss L 530 / K 2120 Rampe.

Zur Berechnung wird die prognostizierte Verkehrsmenge der nachmittäglichen Spitzenstunde verwendet, da in diesem Zeitraum die höchsten Verkehrsmengen auftreten. Dazu werden die im Verkehrsmodell (für 4 Stunden) umgelegten Verkehrsmengen mit dem Faktor 0,31 auf die Bemessungsverkehrsstärke umgerechnet. Die Umrechnung der erhobenen Spitzenstundenbelastungen der verschiedenen Fahrzeugarten auf Pkw-Einheiten basiert auf den Umrechnungsfaktoren des HBS. Die darin enthaltenen Bemessungsvorschriften werden für die nachfolgenden maßgebenden Knotenpunkte angewendet.

Die einzelnen Qualitätsstufen bedeuten:

- ▶ Stufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die **Wartezeiten sind sehr gering**.
- ▶ Stufe B: Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden **Wartezeiten sind gering**.
- ▶ Stufe C: Die Fahrzeugführer 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.
- ▶ Stufe D: Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die **Wartezeiten hohe Werte** annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- ▶ Stufe 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 führen. Die Kapazität wird erreicht.
- ▶ Stufe F: Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für

diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit **besonders hohen Wartezeiten**. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

6.2 Ergebnis der Leistungsfähigkeitsbewertung

▪ Neuer Anschluss L 530 / K 2120 Rampe

Plan 12 Am neuen Anschluss der K 2120 mit der L 530 kann im Planfall in der nachmittäglichen Spitzenstunde nach dem HBS die gute Qualitätsstufe "B" nachgewiesen werden. Die Wartezeiten sind gering, der Rückstau beträgt für die Linksabbieger von der L 530 aus Richtung Osten kommend 6 m. Bei den Linkseinbiegern von der K 2120 auf die L 530 beträgt der Rückstau 18 m. Bezüglich der Dimensionierung des Knotenpunktes kommen die Zufahrten von der K 2120 und die westliche Zufahrt der L 530 ohne zusätzliche Fahrstreifen aus. Die Zufahrt aus Richtung Osten ist mit einem separaten Linksabbiegestreifen berechnet, da dieser gemäß RAL 2012 vorgeschrieben wird.

▪ Neuer Anschluss K 2120 / L 530 Rampe

Plan 13 Im Planfall kann am neuen Anschluss der Verbindungsrampe an die K 2120 in der nachmittäglichen Spitzenstunde nach dem HBS die sehr gute Qualitätsstufe "A" nachgewiesen werden. Die Wartezeiten sind sehr gering, der Rückstau geht nicht über ein Fahrzeug hinaus. Aufgrund einer leistungsfähigen Dimensionierung werden keine separaten Abbiegestreifen benötigt.

7. Vorentwurf Anschluss L 530 / K 2120

Plan 14 Die Vorplanung umfasst die neue Rampe mit ihren beiden Anschlüssen an der L 530 und der K 2120 als teilplangleichen Knotenpunkt zur Verknüpfung zweier Straßen der Entwurfsklasse EKL 3. Die Verbindungsrampe soll östlich der K 2120 und südlich der L 530 errichtet werden. Die Entwurfparameter ergeben sich aus der Richtlinie für die Anlage von Landstraßen - Stand 2012 (RAL 2012) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV).

Eine alternative Variante, die die Fläche des bestehenden Wirtschaftsweges für die Verbindungsrampe nutzt, ist im Zuge der Bearbeitung verworfen, um die Lage der Straßenverbreiterung der L 530 unter dem Brückenbauwerk zu vermeiden.

▪ Teilknoten L 530 / Verbindungsrampe

An dem Teilknoten an der L 530 ist entsprechend der Entwurfsklasse EKL 3 ein separater Linksabbiegestreifen erforderlich (Typ LA 2). Dieser hat eine Aufstellfläche von 20 m und kann somit die berechneten 6 m Rückstau in der nachmittäglichen Spitzenstunde aufnehmen. Eine Verzögerungsstrecke ist nicht erforderlich, da die rechnerische Rückstaulänge $N_{95} \leq 1$ Fahrzeug beträgt. Die Verziehungslänge östlich und westlich der Einmündung beträgt nach Maßgabe der RAL 2012 bei der gewählten beidseitigen Aufweitung 50 m. Im Bereich des Linksabbiegestreifens sind die Fahrstreifen 3,25 m breit. Der Querschnitt der freien Strecke im Bestand entspricht RQ 11 mit einer Fahrstreifenbreite von 3,50 m. Der Abstand der Einmündung zum Brückenbauwerk beträgt rund 50 m, sodass sich die Aufweitung nicht unter dem Brückenbauwerk befindet. Es wird empfohlen, die zulässige Geschwindigkeit entsprechend der Regelung an den benachbarten Knoten auf der L 530 im Einmündungsbereich auf 70 km/h zu beschränken.

In der untergeordneten Straße (Verbindungsrampe) sind die Knoteneinfahrt und die Knotenausfahrt entsprechend der RAL 2012 als Typen KE 4 und RA 4 ausgebildet.

▪ Teilknoten K 2120 / Verbindungsrampe

An dem Teilknoten an der K 2120 ist entsprechend der Entwurfsklasse EKL 3 ein separater Linksabbiegestreifen erforderlich (Typ LA 2). Dieser hat eine Aufstellfläche von 20 m und kann somit die berechneten 6 m Rückstau in der nachmittäglichen Spitzenstunde aufnehmen. Eine Verzögerungsstrecke ist nicht erforderlich, da die rechnerische Rückstaulänge $N_{95} \leq 1$ Fahrzeug beträgt. Die Verziehungslänge nördlich und südlich der Einmündung beträgt nach Maßgabe der RAL 2012 bei der gewählten einseitigen Aufweitung 70 m. Im Bereich des Linksabbiegestreifens sind die Fahrstreifen 3,25 m breit. Der Querschnitt der freien Strecke im Bestand entspricht RQ 11, jedoch mit nur 3,25 m pro Fahrstreifen. Der Abstand der Einmündung zum Brückenbauwerk beträgt rund 90 m, sodass der Beginn der Aufweitung deutlich von dem Brückenbauwerk abgesetzt ist. Auch die bestehenden Höhenverhältnisse begründen die gewählte Lage der Einmündung. Es wird empfohlen, die zulässige Geschwindigkeit im Einmündungsbereich auf 70 km/h zu beschränken.

In der untergeordneten Straße (Verbindungsrampe) sind die Knoteneinfahrt und die Knotenausfahrt entsprechend der RAL 2012 als Typen KE 4 und RA 4 ausgebildet. Der parallele Radweg entlang der K 2120 wird wartepflichtig und 6 m abgesetzt über den kleinen Tropfen geführt.

▪ Verbindungsrampe

Die Verbindungsrampe zwischen der L 530 und der K 2120 erhält gemäß RAL 2012 den Regelquerschnitt RRQ 2 mit Fahrstreifenbreiten von 3,25 m und einem Sicherheitstrennstreifen von 0,5 m. Der Kurvenradius beträgt 50 m, eine Kurvenverbreiterung gewährleistet die Befahrbarkeit auch für Schwerverkehr. Als Übergang zwischen Radius und Gerade ist eine Klothoide vorgesehen.

8. Zusammenfassung

Die Planung der Verbindungsrampe steht in Verbindung mit der Planung zur Beseitigung des schienengleichen Bahnübergangs Hinter dem Schloss. Planungsziel ist die Entlastung des schienengleichen Bahnübergangs Kirchenstraße und des südlich davon gelegenen Kreisverkehrsplatzes, der während der Schließzeiten permanent verstaут wird. Außerdem soll mit der Verbindungsrampe das Ziel erreicht werden, dass die L 530 ihre Umgehungs- und Entlastungsfunktion voll erfüllen kann.

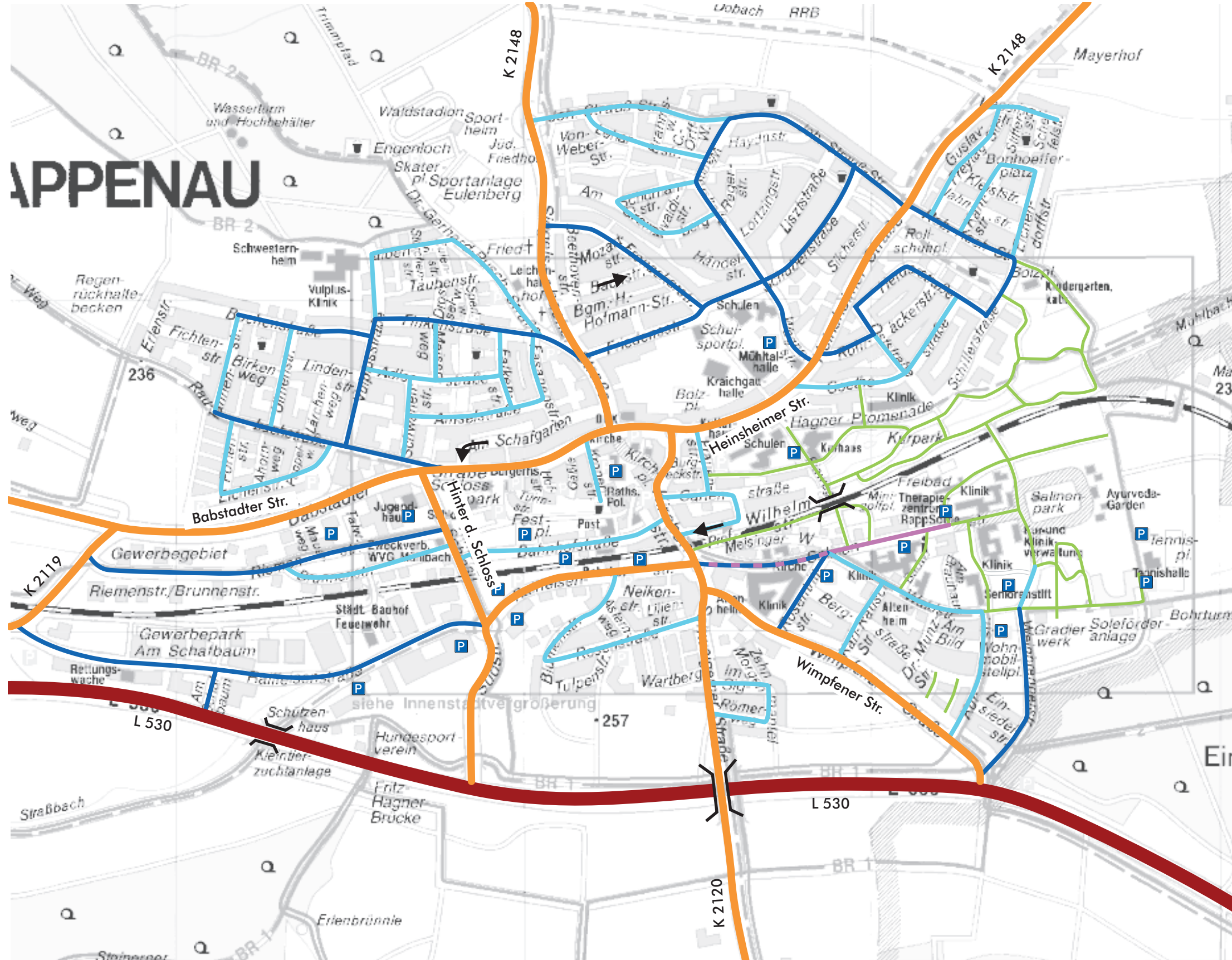
Als Grundlage für die Verkehrsuntersuchung sind Verkehrszählungen durchgeführt worden, um den heutigen Verkehr zu erfassen und das bestehende Verkehrsmodell für Bad Rappenau für die Untersuchung der Wirkung einer BÜ-Beseitigung und einer Verbindungsrampe zwischen L 530 und K 2120 zu aktualisieren. Das Verkehrsmodell bildet die Analyse 2014 und den Prognose-Nullfall für die Situation mit Stadtbahn ab, so dass die Verlagerungswirkungen aus den verlängerten Schließzeiten am Bahnübergang berücksichtigt sind.

Im Prognose-Nullfall werden die Effekte einer Bahnübergangsbeseitigung Hinter dem Schloss dargestellt. Dabei wird festgestellt, dass hierdurch der Verkehr auf der Straße Hinter dem Schloss stark zunimmt, da die Route über diese Straße im Vergleich zum Bahnübergang auf der Kirchenstraße deutlich an Attraktivität gewinnt. Die Südstraße, die diese Verkehrszunahme problemlos aufnehmen kann, erhält dadurch eine höhere Bedeutung im Netz Bad Rappenaus sowie auch die Straße Hinter dem Schloss. Die Entlastungen auf der Babstadter Straße und der Kirchenstraße sind ebenfalls positiv zu betrachten. Die Bahnübergangsbeseitigung Hinter dem Schloss ist demnach bereits als eine geeignete Maßnahme für Bad Rappenau ermittelt worden, um die Verkehrssituation in Bad Rappenau zu verbessern.

Mit der Verbindungsrampe von der L 530 zur K 2120 wird im Prognose-Planfall untersucht, ob sich die positiven Effekte des Nullfalls dadurch noch weiter verbessern lassen. Dadurch wird für weitere Entlastungen auf der Achse Schwaiger-

ner Straße - Kirchenstraße gesorgt. Bei der Planfallberechnung haben sich die gewünschten Effekte eingestellt. Es können bis zu 3.600 Kfz/d von der Schwaigener Straße verlagert werden, wovon ein Großteil von der weiter westlich liegenden Südstraße aufgenommen wird. Insgesamt kann mit dem Bau der neuen Anschlussrampe ein nicht unerheblicher Teil des Verkehrs verlagert werden. Der neue Anschluss kann in Kombination mit der Bahnübergangsbeseitigung empfohlen werden, ist aber auch ohne die Bahnübergangsbeseitigung für sich ein Element, welches für Entlastungen in Bad Rappenau sorgt und die Umgehungsfunktion der L 530 weiter stärkt.

Leistungsfähigkeitsengpässe treten an keinem der untersuchten Knotenpunkte auf. Die untersuchte Verbindungsrampe kann vor dem Hintergrund der Prognoseergebnisse voll umfänglich empfohlen werden.



Straßenhierarchieplan

Analyse

- Regionale Hauptverkehrsstraße
- Städtische Hauptverkehrsstraße/
Gemeindeverbindungsstraße
- Hauptsammelstraße
- Sammelstraße
- Anliegerstraße/sonstige Straße
- Verkehrsberuhigter Bereich
- Fußweg
- P Parkplatz

Kartengrundlage: Stadtplan Bad Rappenau, (C) Städte Verlag





10,2 Kfz-Belastung (in 1.000 Fzg.)

Regionale Hauptverkehrsstraße

Städtische Hauptverkehrsstraße/
Gemeindeverbindungsstraße

Hauptsammelstraße

Sammelstraße

Anliegerstraße/sonstige Straße

Verkehrsberuhigter Bereich

Fußweg

Werte auf 100 gerundet

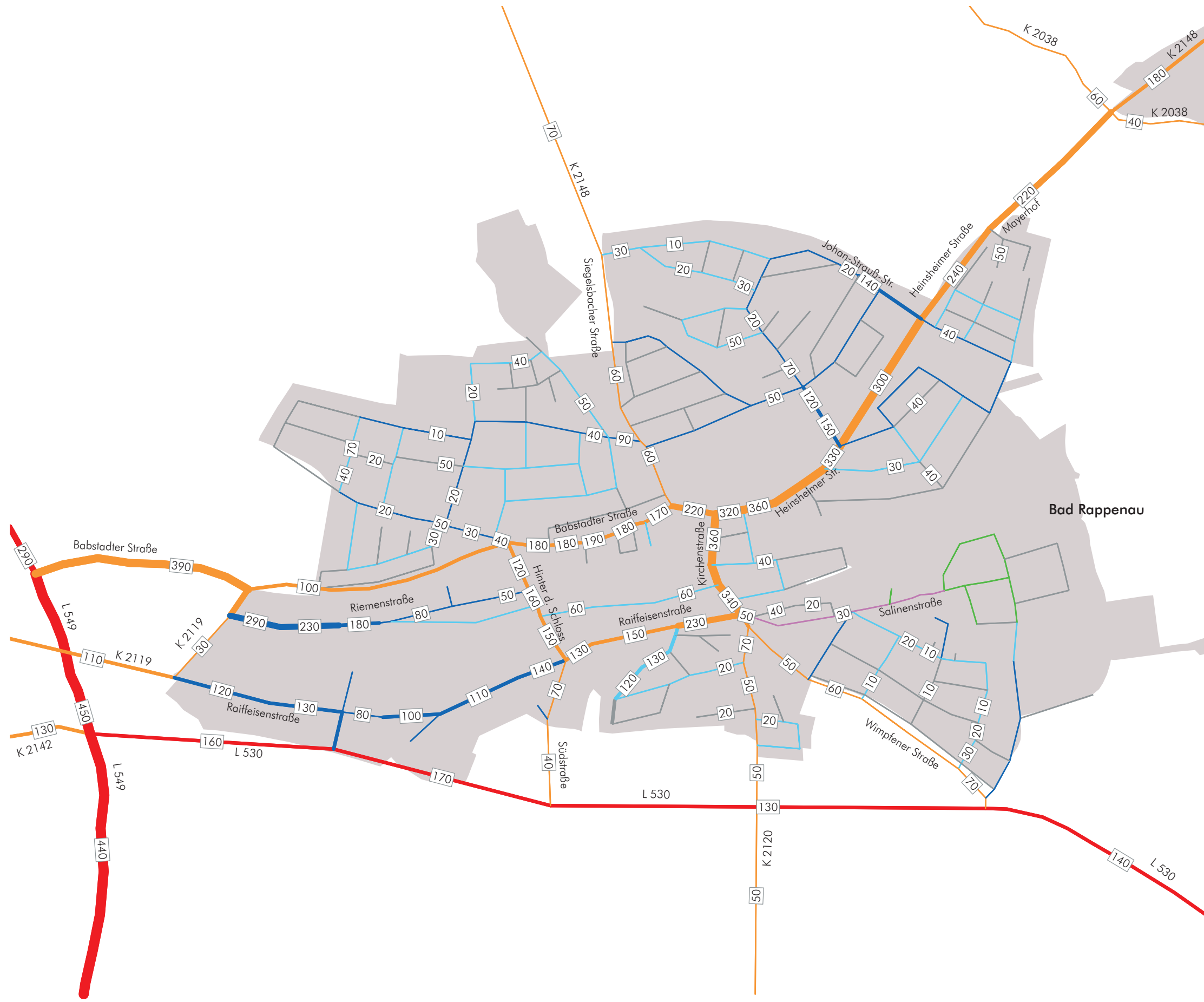


Verbindung L 530 / K 2120

Verkehrsuntersuchung

Querschnittsbelastungen
SV > 3,5t/d - [DTVw]

Analyse 2014



150 SV-Belastung

Regionale Hauptverkehrsstraße

Städtische Hauptverkehrsstraße/
Gemeindeverbindungsstraße

Hauptsammelstraße

Sammelstraße

Anliegerstraße/sonstige Straße

Verkehrsberuhigter Bereich

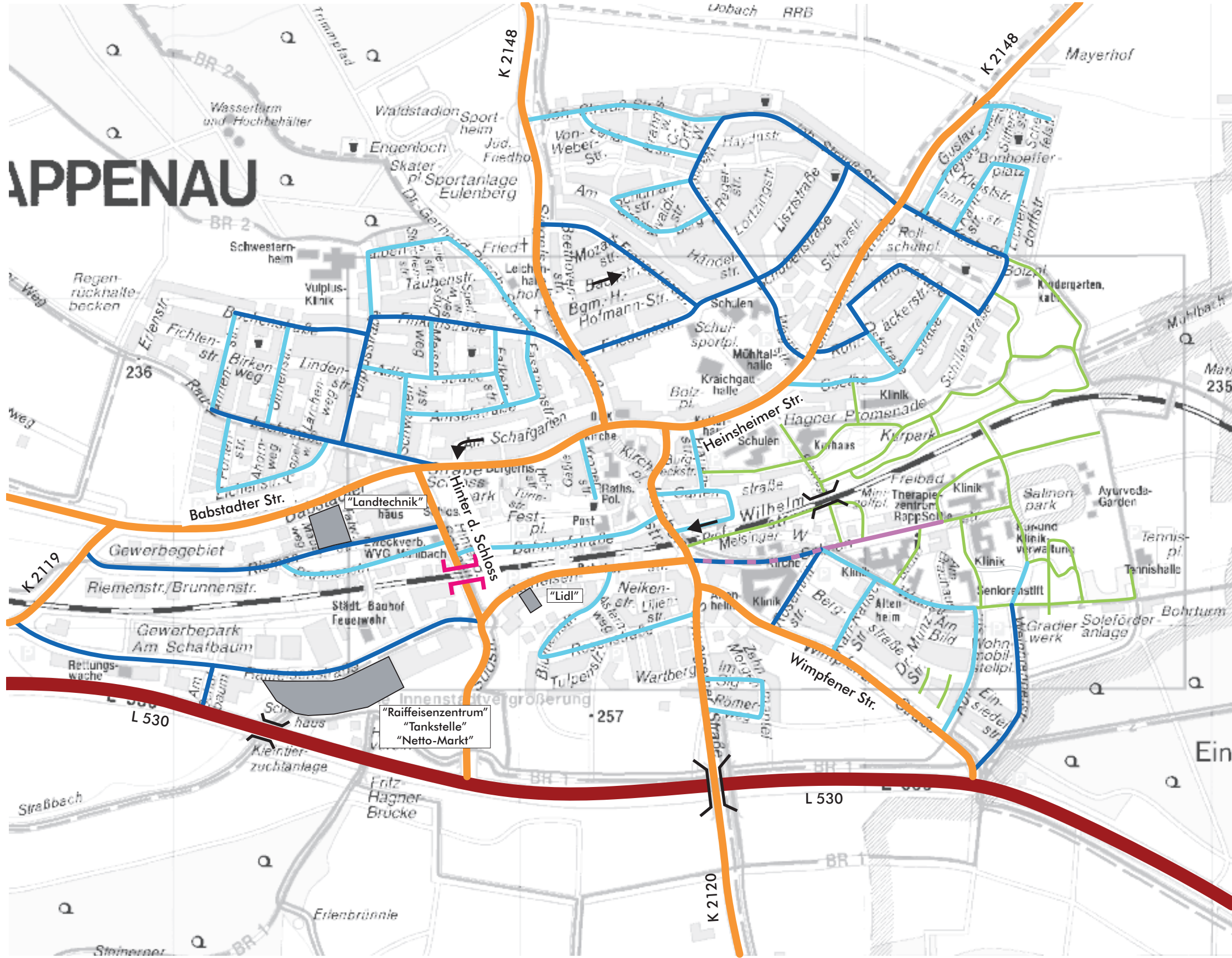
Fußweg

Werte auf 10 gerundet



Plan

3



Netzkonzeption
 Prognose-Nullfall

- Regionale Hauptverkehrsstraße
- Städtische Hauptverkehrsstraße/
Gemeindeverbindungsstraße
- Hauptsammelstraße
- Sammelstraße
- Anliegerstraße/sonstige Straße
- Verkehrsberuhigter Bereich
- Fußweg
- gewerbliche Entwicklungsfläche
- T Bahnüberführung

Kartengrundlage: Stadtplan Bad Rappenau, (C) Städte Verlag

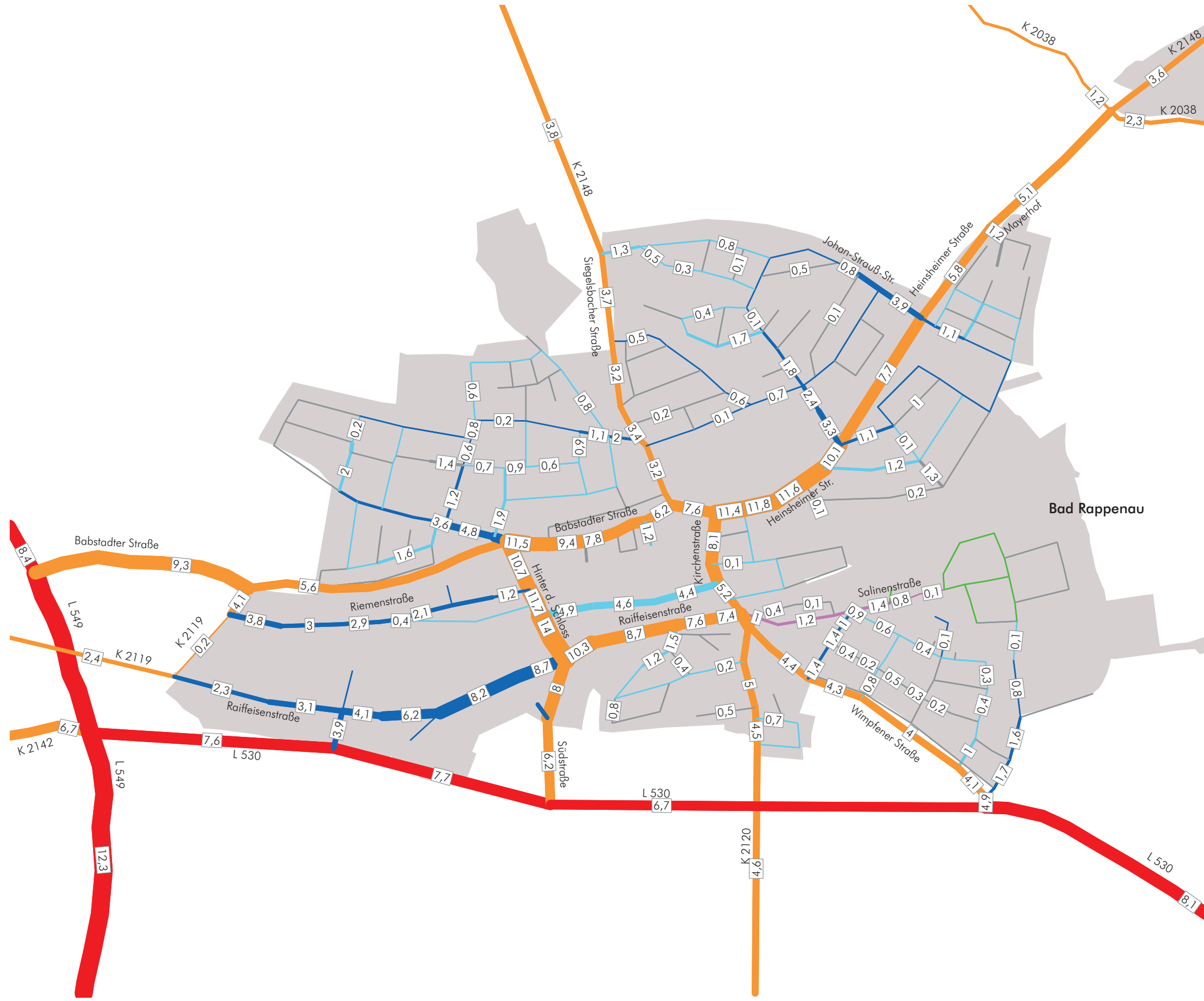


Verbindung L 530 / K 2120

Verkehrsuntersuchung

Querschnittsbelastungen
Kfz/d - [DTVw]

Prognose-Nullfall



10,2 Kfz-Belastung (in 1.000 Fzg.)

- Regionale Hauptverkehrsstraße
- Städtische Hauptverkehrsstraße/
Gemeindeverbindungsstraße
- Hauptsammelstraße
- Sammelstraße
- Anliegerstraße/sonstige Straße
- Verkehrsberuhigter Bereich
- Fußweg

Werte auf 100 gerundet



Plan

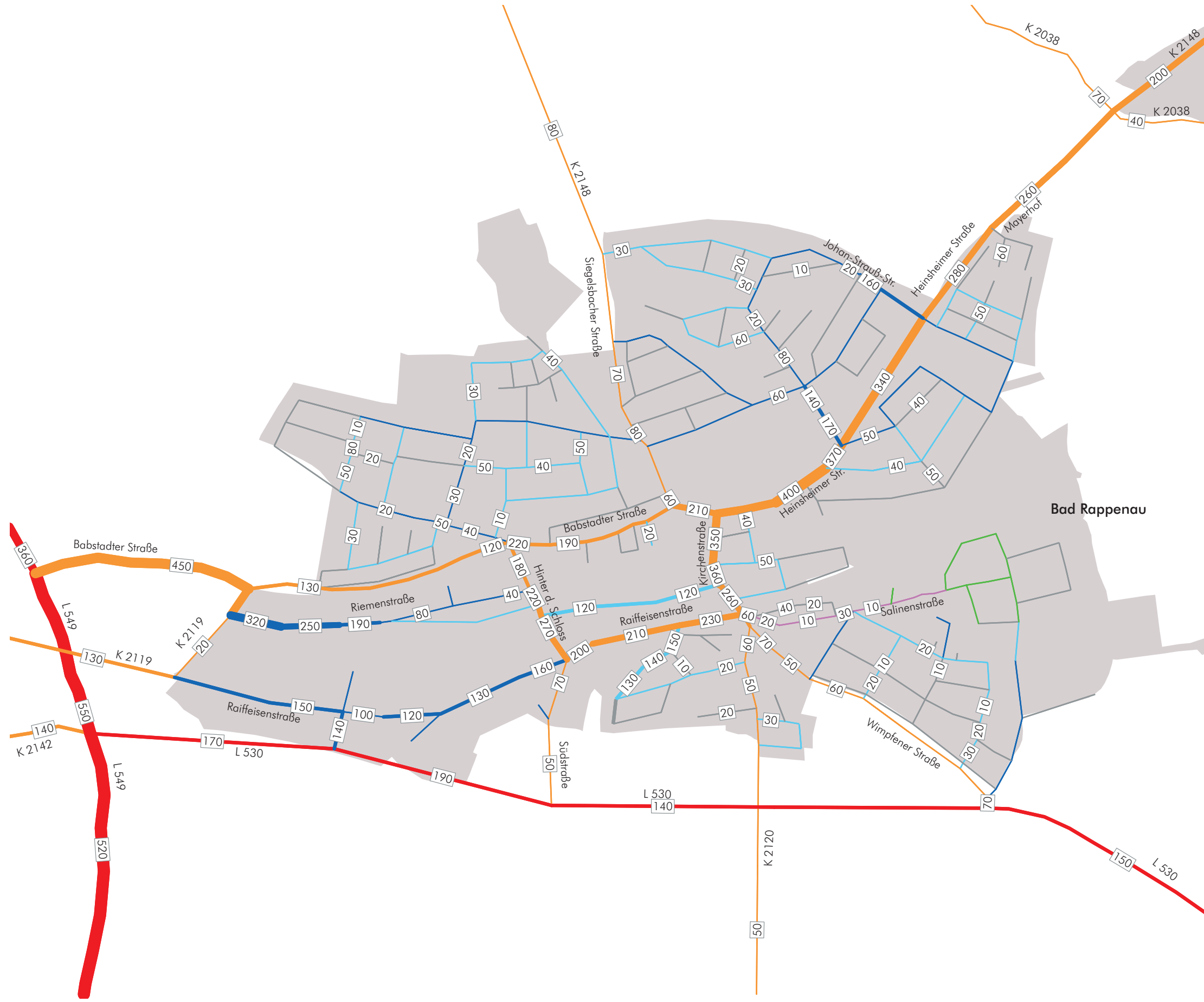
5

Verbindung L 530 / K 2120

Verkehrsuntersuchung

Querschnittsbelastungen
SV > 3,5t/d - [DTVw]

Prognose-Nullfall



150 SV-Belastung

Regionale Hauptverkehrsstraße

Städtische Hauptverkehrsstraße/
Gemeindeverbindungsstraße

Hauptsammelstraße

Sammelstraße

Anliegerstraße/sonstige Straße

Verkehrsberuhigter Bereich

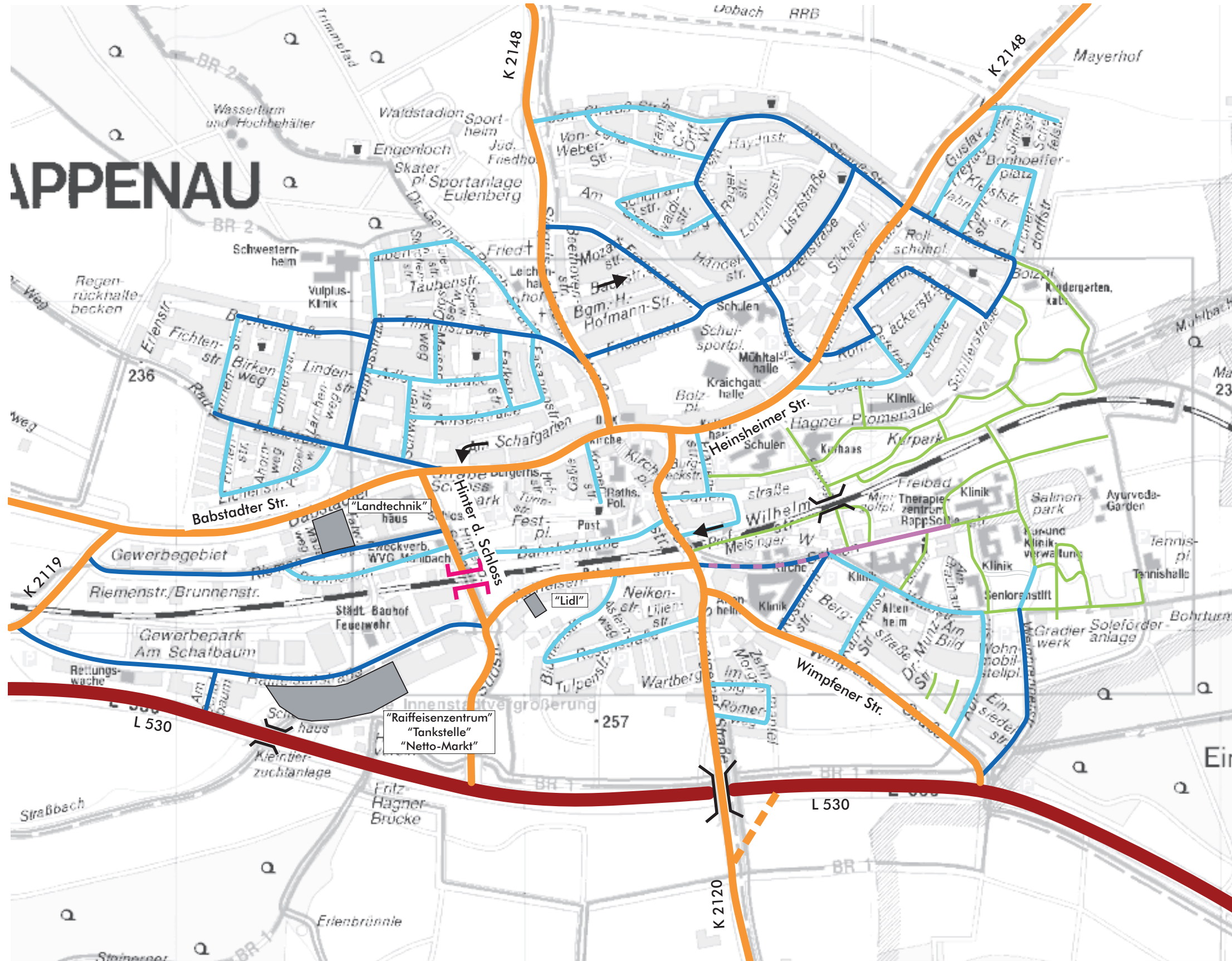
Fußweg

Werte auf 10 gerundet



Plan

6



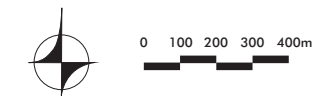
Stadt Bad Rappenau
Verbindung L 530 / K 2120
 Verkehrsuntersuchung

Netzkonzeption
Prognose-Planfall

- Neubau Rampe K 2120 auf L 530

- Regionale Hauptverkehrsstraße
- Städtische Hauptverkehrsstraße/
Gemeindeverbindungsstraße
- Hauptsammelstraße
- Sammelstraße
- Anliegerstraße/sonstige Straße
- Verkehrsberuhigter Bereich
- Fußweg
- gewerbliche Entwicklungsfläche
- ⊥ Bahnüberführung
- - - Erweiterung Straßennetz

Kartengrundlage: Stadtplan Bad Rappenau, (C) Städte Verlag



Verbindung L 530 / K 2120

Verkehrsuntersuchung

Querschnittsbelastungen
Kfz/d - [DTVw]

Prognose-Planfall
- mit Anschluss K2120 / L 530



10,2 Kfz-Belastung (in 1.000 Fzg.)

- Regionale Hauptverkehrsstraße
- Städtische Hauptverkehrsstraße/
Gemeindeverbindungsstraße
- Hauptsammelstraße
- Sammelstraße
- Anliegerstraße/sonstige Straße
- Verkehrsberuhigter Bereich
- Fußweg

Werte auf 100 gerundet



Plan

8

Verbindung L 530 / K 2120

Verkehrsuntersuchung

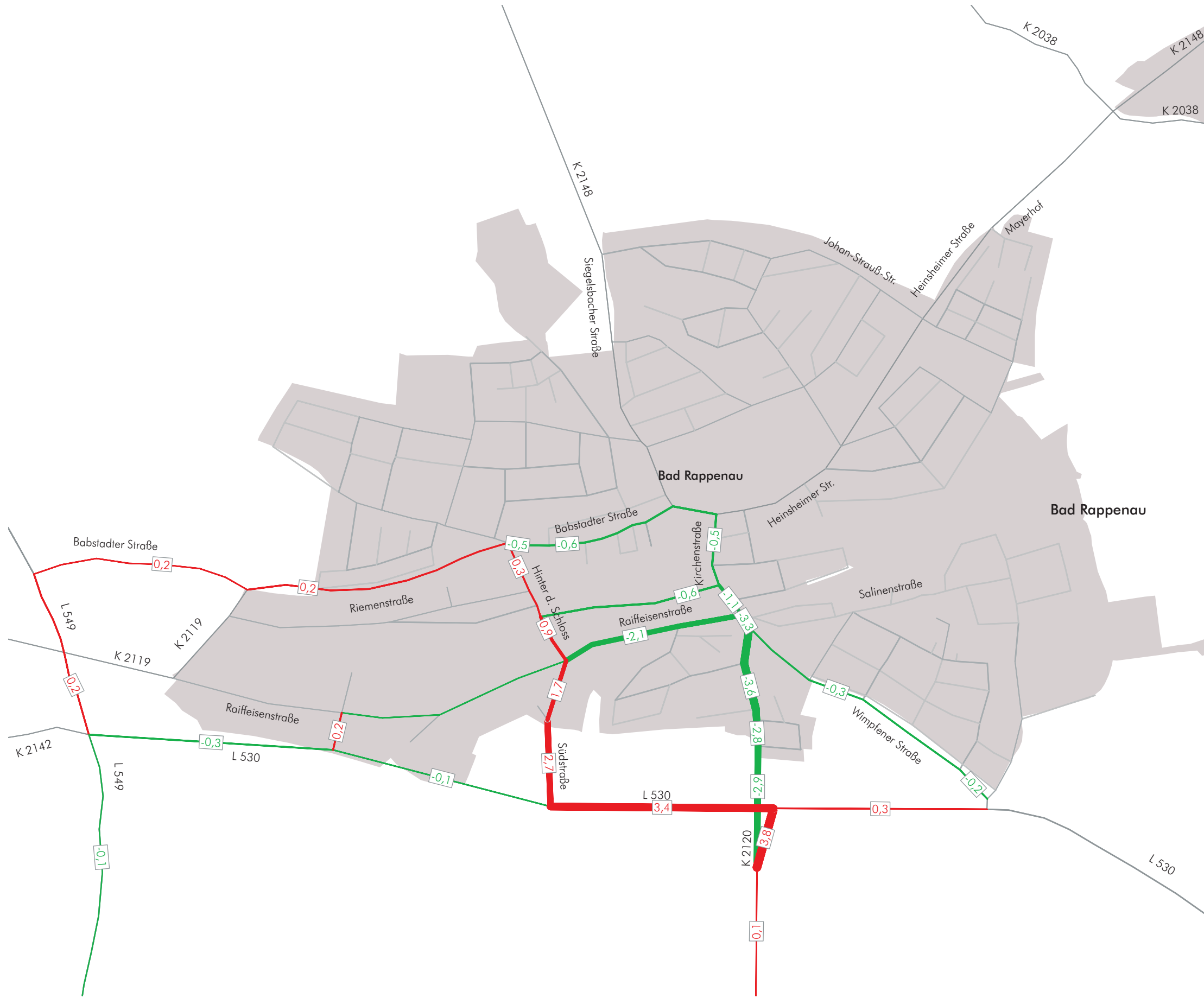
Differenzbelastungen
Kfz/d - [DTVw]

Prognose-Planfall /
Prognose-Nullfall

2,5 Kfz-Belastung (in 1.000 Fzg)

Belastungsabnahme

Belastungszunahme



Werte auf 100 gerundet
Differenzen < 100 Fzg. sind nicht dargestellt
bzw. beschriftet



Verbindung L 530 / K 2120

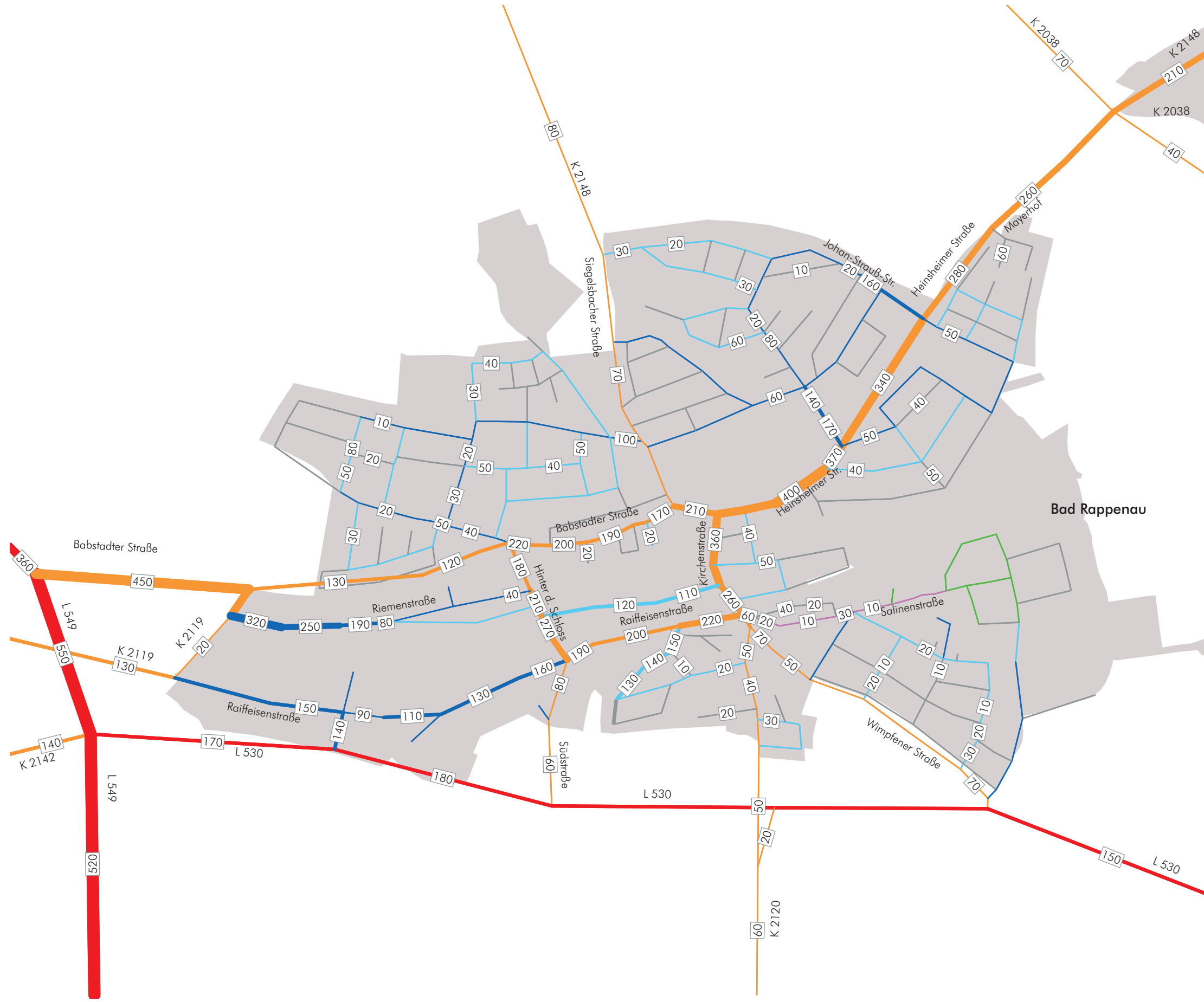
Verkehrsuntersuchung

Querschnittsbelastungen

SV > 3,5t/d - [DTVw]

Prognose-Planfall

- mit Anschluss K 2120 / L 530



150 SV-Belastung

Regionale Hauptverkehrsstraße

Städtische Hauptverkehrsstraße/
Gemeindeverbindungsstraße

Hauptsammelstraße

Sammelstraße

Anliegerstraße/sonstige Straße

Verkehrsberuhigter Bereich

Fußweg

Werte auf 10 gerundet



Plan

10

Verbindung L 530 / K 2120

Verkehrsuntersuchung

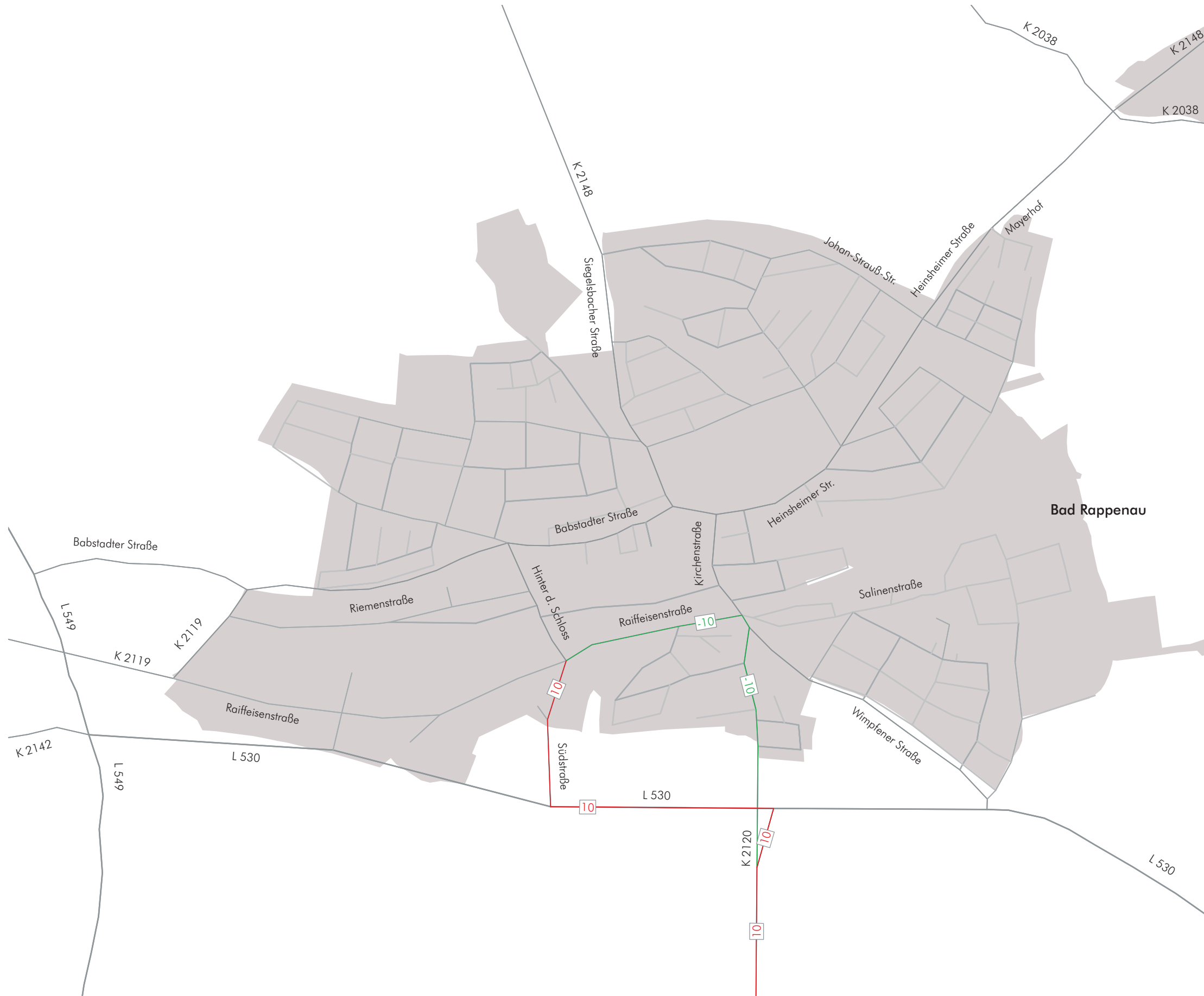
Differenzbelastungen
SV > 3,5t/d - [DTVw]

Prognose-Planfall /
Prognose-Nullfall

250 SV-Belastung

Belastungsabnahme

Belastungszunahme



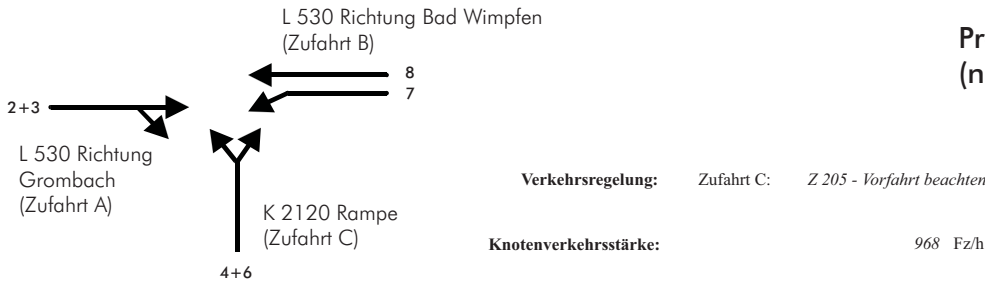
Werte auf 10 gerundet
Differenzen < 5 Fzg. sind nicht dargestellt
bzw. beschriftet



**Leistungsfähigkeitsnachweis
 als Einmündung**

L 530 / K 2120 Rampe

Prognose-Planfall
 (nachmittägliche Spitzenstunde)



Kapazitäten der Einzelströme								
Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	Wahrscheinlichkeit rückstaufreier Zustand p_0, p_0^* oder p_0^{**} [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
2 (1)	349	0	1800	1800	0,19	1,000	0,0	A
3 (1)	159	0	1800	1800	0,09	1,000	0,0	A
4 (3)	157	717	399	387	0,41	-	15,6	B
6 (2)	15	426	646	646	0,02	-	5,7	A
7 (2)	24	505	768	768	0,03	0,969	4,8	A
8 (1)	270	0	1800	1800	0,15	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g [-]	Kapazitätsreserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV	Stauraumbemessung		
							S [%]	N_S [Pkw-E]	I_{STAU} [m]
2 + 3	508	1800	0,28	1292	0,0	A			
4 + 6	172	401	0,43	229	15,7	B	95	3	18
7	24	768	0,03	744	4,8	A	95	1	6
8	270	1800	0,15	1530	0,0	A			

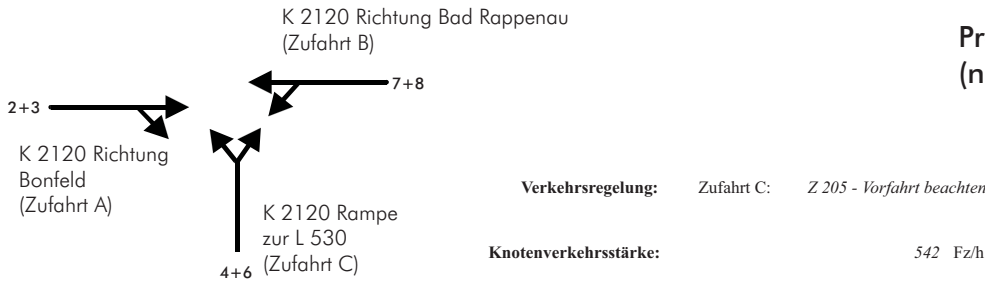
Verbindung L 530 / K 2120

Verkehrsuntersuchung

Leistungsfähigkeitsnachweis
als Einmündung

K 2120 / L 530 Rampe

Prognose-Planfall
(nachmittägliche Spitzenstunde)



Kapazitäten der Einzelströme								
Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	Wahrscheinlichkeit rückstaufreier Zustand p_0, p_0^* oder p_0^{**} [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
2 (1)	98	0	1800	1800	0,05	1,000	0,0	A
3 (1)	157	0	1800	1800	0,09	1,000	0,0	A
4 (3)	158	282	721	710	0,22	-	6,5	A
6 (2)	24	174	914	914	0,03	-	4,0	A
7 (2)	15	253	1031	1031	0,01	0,985	3,5	A
8 (1)	92	0	1800	1800	0,05	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g [-]	Kapazitätsreserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV	Stauraumbemessung		
							S [%]	N_S [Pkw-E]	l_{STAU} [m]
2 + 3	255	1800	0,14	1545	0,0	A			
4 + 6	182	732	0,25	550	6,5	A	95	1	6
7 + 8	107	1630	0,07	1523	2,4	A	95	1	6

Plan 13