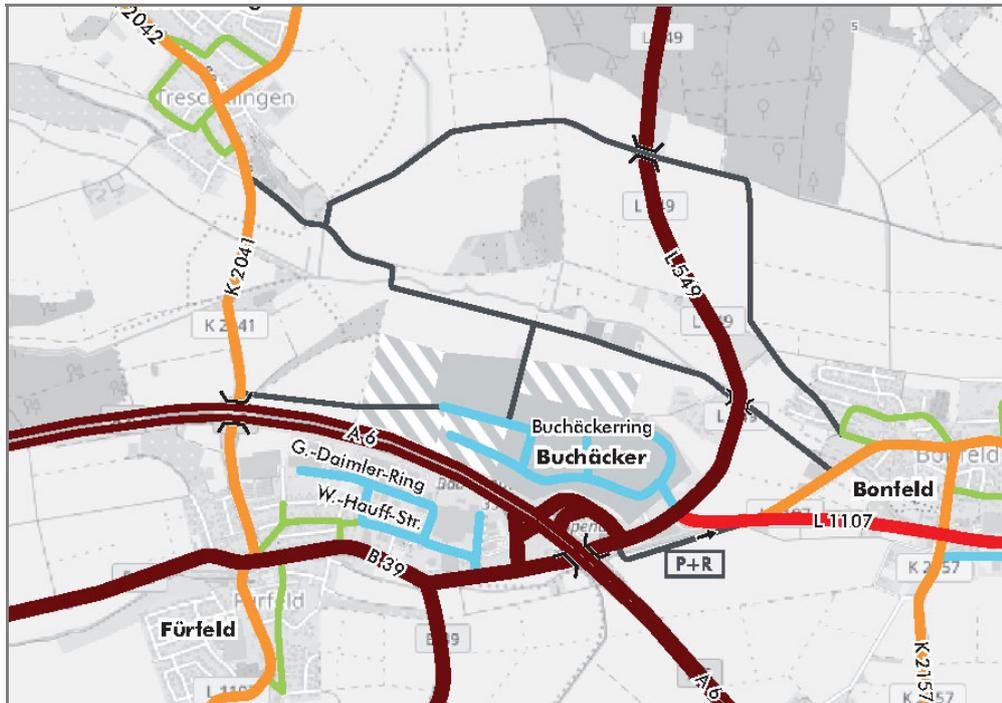


Stadt Bad Rappenau

# Erweiterung Gewerbepark Buchäcker

Fachbeitrag Verkehr



Karlsruhe  
Juli 2018

Stadt Bad Rappenau

# Erweiterung Gewerbepark Buchäcker

Fachbeitrag Verkehr

## Bearbeiter

Dr.-Ing. Frank Gericke (Projektleitung)

M. Eng. Clemens Hartmann (Verkehrsingenieur)

## Verfasser

### **MODUS CONSULT**

Dr.-Ing. Frank Gericke

Pforzheimer Straße 15b

76227 Karlsruhe

0721 / 940060

Erstellt im Auftrag der Stadt Bad Rappenau

im Juli 2018

## Inhalt

<b>1. Aufgabenstellung</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Datengrundlagen</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Analyse 2017</b> .....	<b>6</b>
3.1 Straßennetz .....	6
3.2 Verkehrserhebung .....	6
3.3 Erhebungsergebnisse .....	7
3.4 Abgleich mit Prognose 2030 aus VU 2016 .....	7
3.5 Leistungsfähigkeitsbewertung Analyse 2017 .....	8
<b>4. Prognosesituation 2030</b> .....	<b>10</b>
4.1 Prognose-Nullfall 2030 .....	10
4.2 Prognose-Nullfall 2030 A - mit Erweiterungsflächen .....	14
<b>5. Angaben für schalltechnische Bewertungen</b> .....	<b>17</b>
<b>6. Zusammenfassung</b> .....	<b>18</b>

## Pläne

- Plan 1 Straßenhierarchieplan
- Plan 2 Zählstellenplan
- Plan 3 Knotenströme Analyse 2017 - [Kfz/d]
- Plan 4 Knotenströme Analyse 2017 - [SV/d]
- Plan 5 Knotenströme Analyse 2017 - Spitzenstunde Vormittag - [Kfz/h]
- Plan 6 Knotenströme Analyse 2017 - Spitzenstunde Vormittag - [SV/h]
- Plan 7 Knotenströme Analyse 2017 - Spitzenstunde Nachmittag - [Kfz/h]
- Plan 8 Knotenströme Analyse 2017 - Spitzenstunde Nachmittag - [SV/h]
- Plan 9 Vergleich DTVw - VU 2016 / Analyse 2017 - [Kfz/d] und [SV/d]
- Plan 10 Vergleich Knotenströme - VU 2016 / Analyse 2017 - Vormittag - [Kfz/h] und [SV/h]
- Plan 11 Vergleich Knotenströme - VU 2016 / Analyse 2017 - Nachmittag - [Kfz/h] und [SV/h]
- Plan 12 Qualität des Verkehrsablaufs - Analyse 2017 - Vormittag und Nachmittag
- Plan 13 Netzkonzeption Prognose- Nullfall 2030
- Plan 14 Querschnittsbelastungen Prognose-Nullfall 2030 - [Kfz/d] und [SV/d]
- Plan 15 Knotenströme Prognose-Nullfall 2030 - Sp-h Vormittag - [Kfz/h] und [SV/h]
- Plan 16 Knotenströme Prognose-Nullfall 2030 - Sp-h Nachmittag - [Kfz/h] und [SV/h]
- Plan 17 Qualität des Verkehrsablaufs - Prognose-Nullfall 2030 - Vormittag
- Plan 18 Qualität des Verkehrsablaufs - Prognose-Nullfall 2030 - Nachmittag
- Plan 19 Netzkonzeption Prognose- Nullfall 2030 A
- Plan 20 Querschnittsbelastungen Prognose-Nullfall 2030 A - [Kfz/d] und [SV/d]
- Plan 21 Knotenströme Prognose-Nullfall 2030 A - Sp-h Vormittag - [Kfz/h] und [SV/h]
- Plan 22 Knotenströme Prognose-Nullfall 2030 A - Sp-h Nachmittag - [Kfz/h] und [SV/h]
- Plan 23 Qualität des Verkehrsablaufs - Prognose-Nullfall 2030 A - Variante 1 - Vormittag
- Plan 24 Qualität des Verkehrsablaufs - Prognose-Nullfall 2030 A - Variante 1 - Nachmittag
- Plan 25 Qualität des Verkehrsablaufs - Prognose-Nullfall 2030 A - Variante 2 - Vormittag
- Plan 26 Qualität des Verkehrsablaufs - Prognose-Nullfall 2030 A - Variante 2 - Nachmittag
- Plan 27 Verkehrsmengen [DTV] für schalltechnische Berechnungen - Progn.-Nullfall 2030 A

## Anlagen

- Anlage 1 Nachweis der Leistungsfähigkeit - Analyse 2017
- Anlage 2 Nachweis der Leistungsfähigkeit - Prognose-Nullfall 2030 - Bestandsausbau
- Anlage 3 Nachweis der Leistungsfähigkeit - Prognose-Nullfall 2030 - Ausbau
- Anlage 4 Nachweis der Leistungsfähigkeit - Prognose-Nullfall 2030 A - Bestandsausbau
- Anlage 5 Nachweis der Leistungsfähigkeit - Prognose-Nullfall 2030 A - Ausbau Variante 1
- Anlage 6 Nachweis der Leistungsfähigkeit - Prognose-Nullfall 2030 A - Ausbau Variante 2

## 1. Aufgabenstellung

Die Stadt Bad Rappenau plant, den bestehenden Gewerbepark "Buchäcker" zu erweitern. Bereits bebaut ist das Teilgebiet "Buchäcker I" und fast vollständig das Teilgebiet "Buchäcker II", welches über den Buchäckerring erschlossen wird. Dieser ist über einen lichtsignalgeregelten Knotenpunkt an das übergeordnete Straßennetz (L 549) angebunden. Das Baugebiet befindet sich in unmittelbarer Nähe des BAB A 6-Anschlusses "Bad Rappenau", dessen Rampen jeweils mit lichtsignalgeregelten Knotenpunkten ebenfalls die L 549 angebunden sind.

Ziel der Verkehrsuntersuchung ist die Erfassung des Verkehrs im Bestand, die allgemeine Verkehrsprognose und die Prognose des durch die geplanten Gebietsentwicklungen "Buchäcker III" und "Buchäcker IV" entstehenden Verkehrs sowie die Prüfung, ob der Anschlussknoten des Buchäckerrings an die L 549 sowie die Anschlüsse der Rampen der BAB A 6 an die L 549 das zukünftige Verkehrsaufkommen leistungsfähig aufnehmen können oder ob eine Anbindung auch von der westlich gelegenen K 2041 hergestellt werden muss, die bislang nur für landwirtschaftlichen Verkehr zugelassen ist.

## 2. Datengrundlagen

Folgende Quellen werden bei der vorliegenden Verkehrsuntersuchung verwendet:

- ▶ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (Ausgabe 2006), als Basis für die Ermittlung der Verkehrserzeugung des Baugebiets und deren tageszeitlicher Verteilung.
- ▶ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS Ausgabe 2015), als Basis für die Bewertung der Leistungsfähigkeiten der Knoten.
- ▶ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI): Verflechtungsprognose 2030, 11.06.2014.
- ▶ Lagepläne und Strukturdaten zu den geplanten Baugebieten Buchäcker II - IV, Stadt Bad Rappenau, 2017.
- ▶ Betriebsfragebogen zur Erstellung eines schalltechnischen Betriebsmodells, ausgefüllt durch Firma Adam Serr GmbH Bad Rappenau am 14.10.2017, Modus Consult.
- ▶ Verkehrsuntersuchung Erweiterung Gewerbegebiet Buchäcker, Modus Consult, 2016.

- ▶ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017): Projektdossier zum BVWP 2030, verfügbar in PRINS Online unter >><http://www.bvwp-projekte.de/strasse/A6-G60-BW-BY/A6-G60-BW-BY.html><<, zuletzt abgerufen am 02.07.2018

### 3. Analyse 2017

#### 3.1 Straßennetz

- Plan 1 Die Hierarchie der Straßen im Untersuchungsgebiet ist in Plan 1 dargestellt. Hervorzuheben ist die in Ost-West-Richtung verlaufende Bundesautobahn A 6, an die das regionale Straßenverkehrsnetz (L 1107) über die Anschlussstelle Bad Rappenau angebunden ist. Das Untersuchungsgebiet "Buchäckerring", dessen Erweiterung im Hinblick auf die verkehrlichen Auswirkung nachfolgend untersucht wird, ist am Knotenpunkt Buchäckerring / L 549 an die L 1107 angebunden und untergeordnet mit einer eingeschränkten Zufahrt zum Autohof, die bei der weiteren Untersuchung als unverändert und nicht planungsrelevant eingestuft wird, da darüber keine gebietserschließenden Verkehre geführt werden können. Die L 549 verläuft in Richtung Norden und erschließt unter anderem die Stadtmitte von Bad Rappenau. Die L 1107 ist im Süden bei Fürfeld mit der Bundesstraße B 39 verknüpft und führt im Osten bis Bad Wimpfen. Im Untersuchungsgebiet werden demnach regional wirksame Verkehrsachsen geführt.

#### 3.2 Verkehrserhebung

- Plan 2 Zur Erhebung der aktuellen Verkehrsmengen werden Knotenstromzählungen an den 8 zu untersuchenden Knotenpunkten mit Hilfe von automatischen Zählgeräten (Video von miovision) über einen Zeitraum von 24 Stunden durchgeführt:
- ▶ Knotenpunkt 1: Buchäckerring / L 549 / L1107.
  - ▶ Knotenpunkt 2: Rampe BAB A 6 Nord-Ost / L 1107.
  - ▶ Knotenpunkt 3: Rampe BAB A 6 Süd-West / L 1107.
  - ▶ Knotenpunkt 4: L 1107 / Wilhelm-Hauff-Straße.
  - ▶ Knotenpunkt 5: B 39 / L 1107.
  - ▶ Knotenpunkt 6: B 39 / K 2041 (Fürfeld).
  - ▶ Knotenpunkt 7: K 2041 / Wirtschaftsweg.
  - ▶ Knotenpunkt 8: K 2041 / Dorfstraße / Amtshausstraße (Treschklingen).

Die Lage der Knotenpunkte ist in Plan 2 dokumentiert. Die Erhebungstage (Dienstag, 26.09.2017, bis Donnerstag, 28.09.2017) liegen nicht in den Schulferien und weisen darüber hinaus aufgrund der vorhandenen Wetterbedingungen keine gravierenden verkehrsbeeinflussenden Besonderheiten auf. Aus den drei vorsorglich gezählten Verkehrstagen wird der maßgebliche Verkehrstag ermittelt. Diese Methode wird gewählt, um ausschließen zu können, dass an einem Zähltag ggf. Beeinflussungen von Staus auf der Autobahn zu einer Unvergleichbarkeit führen könnten. Es wird in diesem Fall der Mittwoch 27.9.2017 gewählt.

Bei der Knotenstromzählung werden alle Fahrbeziehungen der Knotenpunkte, jeweils getrennt nach den Verkehrsmitteln Rad, Krad, Pkw, Bus, Lieferwagen (2,8t - 3,5t), Lkw >3,5t sowie Lastzüge und Sattelschlepper im 15-Minuten-Rhythmus erfasst.

### 3.3 Erhebungsergebnisse

- Pläne 3+4 Die Knotenstrombelastungen des Gesamttags der Analyse 2017 für die erhobenen Knotenpunkte werden in den Plänen 2 und 3 schematisch für den gewählten Mittwoch, den 27.9.2017 dargestellt. Enthalten sind die Fahrbeziehungen aller gezählten Kraftfahrzeuge (Plan 3) sowie die des gezählten Schwerverkehrs >3,5t (Plan 4). Die Darstellung der Knotenstrombelastungen enthält die Anzahl der Fahrzeuge je Abbiegestrom. Durch Aufsummieren ergibt sich hieraus für jeden Knotenarm die Anzahl der in den Knoten einfahrenden sowie aus dem Knoten herausfahrenden Fahrzeuge (im Kasten dargestellt).
- Pläne 5-8 Die Knotenstrombelastungen in den Spitzenstunden der Analyse 2017 werden schematisch in den Plänen 5 (Kfz/h) und 6 (SV>3,5t/h) für die an jedem Knoten jeweils maßgebende Spitzenstunde am Vormittag sowie in den Plänen 7 (Kfz/h) und 8 (SV>3,5t/h) für die an jedem Knoten jeweils maßgebende Spitzenstunde am Nachmittag dargestellt. Der Zeitbereich der Spitzenstunde ist nicht an allen Knotenpunkten identisch, sodass im Plan eingetragen ist, wann an den jeweiligen Knotenpunkten die Spitzenstunde vorliegt. Da der Schwerverkehrsanteil >3,5 t für die Leistungsfähigkeitsbewertung nach HBS 2015 heranzuziehen ist, wird dieser in den Plänen separat dokumentiert.

### 3.4 Abgleich mit Prognose 2030 aus VU 2016

- Pläne 9-11 Die aktuell erhobenen Werte werden mit der früheren Verkehrsprognose für das Jahr 2030 für das Plangebiet 'Buchäckerring' abgeglichen, da zu überprüfen ist, inwieweit die Prognoseannahmen in der Vorgängeruntersuchung eingetreten

sind. Der Vergleich der Verkehrsmengen (DTVw) der Prognose 2030 der Verkehrsuntersuchung aus dem Jahr 2016, die für die Baugebietsflächen aufgrund der Unklarheit der Nutzung mit konservativen Ansätzen gearbeitet hatte, mit den Mengen der Analyse 2017 am Knoten 1 (Anschluss Buchäckerring) wird in Plan 9 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Kfz-Belastung der Analyse 2017 noch deutlich unter den 2016 prognostizierten Mengen liegt. Lediglich auf dem südlichen Knotenast (L 1107 Richtung Bonfeld) ist ein Zuwachs der Verkehrsmengen zu verzeichnen, der sich vermutlich aufgrund der Baustellensituation auf der A 6 ergeben hat.

In Summe sind die 2016 prognostizierten Verkehrsmengen also nicht durch die tatsächlichen Nutzungen erreicht, sodass noch Kapazitäten für weitere verkehrliche Entwicklungen im Plangebiet vorhanden sind. Die über den Gesamttag festgestellte Entwicklung ist ebenfalls in den Spitzenstunden am Vormittag (Plan 10) und Nachmittag (Plan 11) zu verzeichnen. Lediglich in der Spitzenstunde am Vormittag liegt das Aufkommen im Schwerverkehr der Analyse 2017 auf dem Rechtseinbieger Richtung Autobahn über den 2016 für 2030 prognostizierten Mengen.

Als Fazit kann festgestellt werden, dass sich leichte Verschiebungen in den Knotenströmen und uneinheitliche Entwicklungen im Knotenpunkt ergeben haben, die alle auch im Rahmen von normal üblichen Tagesschwankungen liegen können. Die starke Zunahme auf der L 1107 von Süden ist durch die Baustellensituation auf der A 6 zu erklären; sie wird als Grundlage für die weiteren Untersuchungen allerdings in dieser Form unverändert belassen, um einerseits auch zukünftig den Spielraum für Autobahnverlagerungen zu belassen und ggf. das erhöhte Aufkommen durch die Lidl-Zentralverwaltung in Bad Wimpfen abzudecken, die in der hier vorgelegten Prognose noch nicht enthalten ist.

### **3.5 Leistungsfähigkeitsbewertung Analyse 2017**

#### **3.5.1 Allgemeines zum Bewertungsverfahren**

Die Leistungsfähigkeitsbewertung und die Berechnung der Rückstaulängen erfolgen auf Basis des HBS 2015 (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen), wobei eine Sicherheit gegen Überstauen von 95% zugrunde gelegt wird. Die überschlägige Leistungsfähigkeit wird mit einer Signalprogramm-Entwicklungs-Software (Ampel 6) erstellt. Hierbei werden für die Zwischenzeiten differenzierte Pauschalwerte verwendet, die die Fahrzeugart sowie auch die Richtung der jeweiligen Verkehrsströme berücksichtigen. Aufgrund des überschlägigen Charakters des Leistungsfähigkeitsnachweises entfällt

die Berücksichtigung der Fußgängersignalisierung. Die Qualität des Verkehrsablaufs des Knotenpunktes wird nach HBS über die mittlere Wartezeit der Fahrzeuge der einzelnen Fahrstreifen des Knotens ermittelt. Die Bewertung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes erfolgt gemäß HBS anhand der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs **A** bis **F**, die bei Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage folgendes bedeuten:

**Stufe A:** Die Qualität des Verkehrsablaufs ist sehr gut. Die Wartezeiten für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sind sehr kurz.

**Stufe B:** Die Verkehrsbedingungen sind gut. Die Wartezeiten für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sind kurz. Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.

**Stufe C:** Der Verkehrsablauf hat eine zufriedenstellende Qualität. Die Wartezeiten für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sind spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.

**Stufe D:** Die Verkehrsqualität ist ausreichend. Die Wartezeiten für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Im Kraftfahrzeugverkehr tritt am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.

**Stufe E:** Die Wartezeiten für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sind lang. Im Kraftfahrzeugverkehr tritt am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf. Die Verkehrsqualität ist mangelhaft.

**Stufe F:** Die Wartezeiten für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sind sehr lang. Die Kapazität im Kraftfahrzeugverkehr wird überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken. Die Qualität des Verkehrsablaufs ist ungenügend.

### 3.5.2 Ergebnis der Leistungsfähigkeitsbewertung

Plan 12 Auf Grundlage der Knotenstrombelastungen in den maßgebenden Spitzenstunden am Vormittag (Pläne 5 und 6) und am Nachmittag (Pläne 7 und 8) wird die Qualität des Verkehrsablaufs im Bestand bewertet. Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsbewertung für den Werktag (Mittwoch 27.9.17) sind in Plan 12 grafisch dargestellt. Für den Knoten 1 ergibt sich nach HBS 2015 im Bestandsausbau mit Lichtsignalanlage eine noch ausreichende Stufe **D** sowohl für die Spitzenstunde am Vormittag als auch am Nachmittag. Für die maßgebende Signalgruppe (Links-

abbieger auf der L 1107 Süd-West in Richtung Buchäckerring) wird dabei in der Spitzenstunde am Vormittag eine statistische Wartezeit von ca. 67 Sekunden errechnet, was nur knapp unter dem Höchstwert von 70 Sekunden für die QSV **D** liegt. Daraus ist ersichtlich, dass kaum noch Kapazitäten für die Aufnahme von zusätzlichen Verkehrsmengen am Knotenpunkt 1 vorhanden sind. Anlage 1 enthält die Berechnungen zur Leistungsfähigkeitsbewertung nach HBS 2015 für die Analyse 2017.

## 4. Prognosesituation 2030

Die Untersuchung der Prognose für das Zieljahr 2030 der Anschlussknoten ist zweistufig aufgebaut. In der Stufe 1 (Prognose-Nullfall 2030) ist neben der allgemeinen Verkehrsentwicklung laut Verflechtungsprognose 2030 des Bundes für den Landkreis Heilbronn lediglich die verkehrliche Entwicklung des restlichen Gebiets "Buchäcker II" mit 3,7 ha angesetzt. In Stufe 2 (Prognose-Nullfall 2030 A) wird darüber hinaus zusätzlich die verkehrliche Entwicklung der Gebiete "Buchäcker III" und "Buchäcker IV" angesetzt.

### 4.1 Prognose-Nullfall 2030

#### 4.1.1 Veränderungen im Verkehrsangebot

Plan 13 Im Untersuchungsgebiet sind keine Straßennetzveränderungen geplant, die für die vorliegende Untersuchung relevant sind. Deshalb ist das Verkehrsangebot des Prognose-Nullfalls 2030 identisch mit dem Verkehrsangebot der Analyse 2017. Plan 13 zeigt die Netzkonzeption für den Prognose-Nullfall 2030. Grau schraffiert ist darin die restliche Entwicklungsfläche "Buchäcker II".

#### 4.1.2 Prognose der Verkehrsnachfrage

##### ■ Allgemeine Verkehrsprognose

Eine maßgebliche Kenngröße für die Verkehrsprognose ist die allgemeine Mobilitätsentwicklung. Aus der aktuellen Verflechtungsprognose 2030 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) werden für die Prognoseberechnung Entwicklungsfaktoren für die Verkehrsrelationen sämtlicher Landkreise der Bundesrepublik entnommen. Für den Landkreis Heilbronn geht die Verflechtungsprognose von 2010 bis 2030 von einer Entwicklung von + 15% im Leichtverkehr, bzw. + 23% im Schwerverkehr aus. Bei linearer Interpolation ist

somit vom Analysejahr 2017 bis zum Prognosehorizont 2030 für die Stadt Bad Rappenau grundsätzlich mit einer allgemeinen Verkehrszunahme von rund +9,7% im Leichtverkehr, bzw. rund +14,8% im Schwerverkehr zu rechnen.

▪ **Verkehrsprognose Gewerbegebiet “Buchäcker II”**

Für die baurechtlich gesicherte restliche Gebietsentwicklung “Buchäcker II” mit 3,72 ha ergibt sich ein zusätzliches Verkehrsaufkommen durch einen zur Nutzung des bestehenden Gewerbegebiets “Buchäcker I” passenden Speditionsbetrieb. Die konservative Abschätzung des dadurch erzeugten Quell- und Zielverkehrs erfolgt mit Hilfe der FGSV-Richtlinie “Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen” (Ausgabe 2006). Die in der Berechnung erforderlichen Faktoren für die Ermittlung der durch **Beschäftigte** erzeugte Fahrten werden der folgenden Tabelle entsprechend zugrunde gelegt.

<b>Speditionsbetrieb</b>	<b>Bandbreite</b>	<b>gewählter Wert</b>
<b>- Beschäftigtenverkehr</b>		
<b>Beschäftigtendichte [BG/ha]</b>	25 - 80	60
<b>Anwesenheit</b>	0,8 - 0,9	0,85
<b>MIV-Anteil</b>	0,6 - 0,9	0,9
<b>Besetzungsgrad</b>	1,1	1,1
<b>Wegehäufigkeit</b>	2,0 - 2,5	2,25

Der **Wirtschaftsverkehr** wird nach FGSV-Richtlinie über die Anzahl der Beschäftigten ermittelt, wobei die nachfolgend aufgeführten Faktoren angesetzt werden.

<b>Speditionsbetrieb</b>	<b>Bandbreite</b>	<b>gewählter Wert</b>
<b>- Wirtschaftsverkehr</b>		
<b>Wege / BG</b>	0,5 - 2,0	1
<b>Zuschlag Außenverkehr</b>	1,05 - 1,3	1,2
<b>Anteil SV&gt;3,5t</b>	bis zu >0,5	0,9

Für das Verkehrsaufkommen der geplanten Gebietserweiterung mit 3,72 ha ergeben sich in der Summe aus Beschäftigten- und Wirtschaftsverkehr **ca. 618 Kfz-Fahrten/d** bei **ca. 241 SV-Fahrten>3,5t/d**.

### 4.1.3 Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall 2030

Die Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall 2030 ergeben sich aus der Summe der Verkehrsmengen der Analyse 2017, der Allgemeinen Verkehrsentwicklung laut Verflechtungsprognose 2030 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) sowie der prognostizierten Verkehrsmenge infolge der restlichen Gebietsentwicklung "Buchäcker II".

Plan 14 Die Querschnittsbelastungen im Prognose-Nullfall 2030 des Gesamttags für den Untersuchungsbereich der Knotenpunkte 1 -3 werden in Plan 14 schematisch dargestellt. Enthalten sind die prognostizierten Belastungen getrennt nach Kraftfahrzeugen und Schwerverkehr >3,5t.

Pläne 15+16 Die Knotenstrombelastungen in den Spitzenstunden im Prognose-Nullfall 2030 werden schematisch in den Plänen 15 (Vormittag) und 16 (Nachmittag) jeweils getrennt nach Kfz und SV>3,5t dargestellt. Da für die Leistungsfähigkeitsbewertung nach HBS 2015 der Schwerverkehrsanteil >3,5 t heranzuziehen ist, wird dieser in den Plänen separat dokumentiert.

### 4.1.4 Leistungsfähigkeitsbewertung Prognose-Nullfall 2030

#### ▪ Allgemeines zum Bewertungsverfahren

Da für die Analyse 2017 am Knotenpunkt 1 bereits mit Stufe **D** eine Qualität im Verkehrsablauf ermittelt wurde, die nur knapp an der Grenze zum nicht mehr leistungsfähigen Bereich (QSV **E**) liegt, wird neben dem Ausbau des LSA-Knotens alternativ ein möglicher Ausbau des Knotenpunkts zu einem Kreisverkehrsplatz untersucht. Für den LSA-Knoten liegen die Ausbautorschläge schon in der Verkehrsuntersuchung von 2016 vor, die zumindest eine Verlängerung des Linksabbiegerfahrstreifen in das Gewerbegebiet auf ca. 175 m zuzüglich Verziehungsstrecke vorsehen oder eine Verlängerung des Rechtsabbiegestreifens aus Richtung Bad Rappenau auf ca. 220 m und somit einen erheblichen Aufwand verursachen und dennoch keine Kapazitätsspielräume für Verkehrsverlagerungen ermöglichen, wie z.B. durch die Baustellensituation auf der Autobahn bei der Zählung erfasst.

Die Berechnung der Leistungsfähigkeit an Knotenpunkten mit Kreisverkehrsplätzen wird nach dem HBS 2015 anhand der maßgebenden Verkehrsströme berechnet. Die Kreisfahrbahn wird als Hauptstrom und die einzelnen Zufahrten als Nebenstrom definiert. Das Berechnungsverfahren entspricht im Prinzip dem von vorfahrtgeregelten Einmündungen.

Die einzelnen Qualitätsstufen bedeuten bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen folgendes:

**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.

#### ▪ Ergebnis der Leistungsfähigkeitsbewertung

Pläne 17+18 Die Bewertung der vormittäglichen Spitzenstunde (Plan 17) im Prognose-Nullfall 2030 zeigt, dass der Knoten 1 (Anschluss des Gewerbeparks "Buchäckerring") im Bestandsausbau mit der Qualitätsstufe **E** nicht mehr leistungsfähig ist. Durch den Umbau des Knotenpunktes z.B. zu einem teilweise zweistreifig befahrbaren KVP (teilweise Turbo-Kreisverkehr) mit 2 Fahrstreifen in Richtung Süd-West (Anschlussstelle "Bad Rappenau" der BAB A 6) kann eine gute Qualitätsstufe **B** erreicht werden. Dadurch ist der Knoten gut leistungsfähig und hat ausreichend Kapazitäten für die Aufnahme zusätzlicher Verkehrsmengen.

Die Bewertung der nachmittäglichen Spitzenstunde (Plan 18) im Prognose-Nullfall 2030 ergibt für den Knoten 1 mit Stufe **D** eine noch ausreichende verkehrliche Leistungsfähigkeit, die durch den geprüften Turbo-Kreisverkehr auf Stufe **B** verbessert werden könnte.

Anlage 2 enthält die Berechnungen zur Leistungsfähigkeitsbewertung nach HBS 2015 für den Bestandsausbau der Knotenpunkte im Prognose-Nullfall 2030, während in Anlage 3 die Berechnungen zur Leistungsfähigkeitsbewertung nach HBS 2015 für den Ausbau des Knotenpunkts 1 im Prognose-Nullfall 2030 dokumentiert sind.

## 4.2 Prognose-Nullfall 2030 A - mit Erweiterungsflächen

### 4.2.1 Veränderungen im Verkehrsangebot

Plan 19 Im Untersuchungsgebiet sind keine Straßennetzveränderungen geplant, die für die vorliegende Untersuchungen relevant sind. Deshalb ist das Verkehrsangebot des Prognose-Nullfalls 2030 A identisch mit dem Verkehrsangebot der Analyse 2017. Plan 19 zeigt die Netzkonzeption für den Prognose-Nullfall 2030 A. Grau schraffiert sind darin lediglich die restliche Entwicklungsfläche "Buchäcker II", die bereits im Prognose-Nullfall 2030 berücksichtigt ist, sowie die Entwicklungsflächen "Buchäcker III und IV", die im Prognose-Planfall 2030 A noch hinzu kommen.

### 4.2.2 Prognose der Verkehrsnachfrage

#### ▪ Verkehrsprognose Gewerbegebiet "Buchäcker III und IV"

Für die geplanten Gebietsentwicklungen "Buchäcker III und IV" ergibt sich ein zusätzliches Verkehrsaufkommen durch zur Nutzung des bestehenden Gewerbegebiets "Buchäcker I" passende Speditionsbetriebe, und damit eine hohe Zunahme an Schwerverkehr, der für Leistungsfähigkeitsbetrachtungen maßgeblich ist. Würden sich andere Nutzungen ansiedeln, wird in der Regel ein geringeres Verkehrsaufkommen entstehen. Die konservative Abschätzung des dadurch erzeugten Quell- und Zielverkehrs erfolgt mit Hilfe der FGSV-Richtlinie "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" (Ausgabe 2006). Die Gebietsentwicklungen werden dabei wie folgt berücksichtigt:

- ▶ Buchäcker III: 8,32 ha Entwicklungsfläche.
- ▶ Buchäcker IV: 4,2 ha Entwicklungsfläche + Erweiterung Firma Serr GmbH.

Die in der Berechnung erforderlichen Faktoren für die Ermittlung der durch **Beschäftigte** erzeugten Fahrten der Speditionsbetriebe der Entwicklungsflächen werden der folgenden Tabelle entsprechend zugrunde gelegt (analog Prognose-Nullfall 2030).

Speditionsbetrieb	Bandbreite	gewählter Wert
<b>- Beschäftigtenverkehr</b>		
<b>Beschäftigtendichte [BG/ha]</b>	25 - 80	60
<b>Anwesenheit</b>	0,8 - 0,9	0,85
<b>MIV-Anteil</b>	0,6 - 0,9	0,9
<b>Besetzungsgrad</b>	1,1	1,1
<b>Wegehäufigkeit</b>	2,0 - 2,5	2,25

Der **Wirtschaftsverkehr** wird nach FGSV-Richtlinie über die Anzahl der Beschäftigten ermittelt, wobei die nachfolgend aufgeführten Faktoren angesetzt werden.

Speditionsbetrieb	Bandbreite	gewählter Wert
<b>- Wirtschaftsverkehr</b>		
<b>Wege / BG</b>	0,5 - 2,0	1
<b>Zuschlag Außenverkehr</b>	1,05 - 1,3	1,2
<b>Anteil SV&gt;3,5t</b>	bis zu >0,5	0,9

Das Verkehrsaufkommen infolge der **Erweiterung der Firma Serr GmbH** wird nach Auswertung des "Betriebsfragebogens zur Erstellung eines schalltechnischen Betriebsmodells" mit **ca. 66 Kfz-Fahrten/d** bzw. **ca. 46 SV-Fahrten>3,5t/d** im Prognose-Nullfall 2030 angesetzt.

Für das Verkehrsaufkommen der geplanten Gebietsentwicklungen "Buchäcker III und IV", welches sich aus Beschäftigten- und Wirtschaftsverkehr zusammensetzt, ergeben sich demnach **in Summe ca. 2.143 Kfz-Fahrten/d** bei **ca. 857 SV-Fahrten>3,5t/d**.

#### 4.2.3 Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall 2030 A

Die Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall 2030 A ergeben sich aus der Verkehrsentwicklung des Prognose-Nullfalls und der prognostizierten Verkehrsmenge infolge der Gebietsentwicklung "Buchäcker III und IV".

Plan 20 Die Querschnittsbelastungen im Prognose-Nullfall 2030 A des Gesamttags für den Untersuchungsbereich der Knotenpunkte 1 -3 werden in Plan 20 schematisch

dargestellt. Enthalten sind die prognostizierten Belastungen getrennt nach Kraftfahrzeugen und Schwerverkehr >3,5t.

Pläne 21+22 Die Knotenstrombelastungen in den Spitzenstunden im Prognose-Nullfall 2030 A werden schematisch in den Plänen 21 (Vormittag) und 22 (Nachmittag) jeweils getrennt nach Kfz und SV>3,5t dargestellt. Da für die Leistungsfähigkeitsbewertung nach HBS 2015 der Schwerverkehrsanteil >3,5 t heranzuziehen ist, wird dieser in den Plänen separat dokumentiert.

#### 4.2.4 Leistungsfähigkeitsbewertung Prognose-Nullfall 2030 A

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte im Prognose-Nullfall 2030 A wird zunächst für den Bestandsausbau (Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage) geprüft. Im Anschluss werden 2 Varianten des Ausbaus der Knotenpunkte geprüft und vergleichend einander gegenüber gestellt:

- ▶ Ausbauvariante 1: Ausbau der Knotenpunkte zu Turbo-Kreisverkehrsplätzen.
- ▶ Ausbauvariante 2: Ausbau der Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage mit zusätzlichen Fahrstreifen in der Hauptrichtung.

Pläne 23+24 Die Bewertung der Leistungsfähigkeit des Bestandsausbaus der Knotenpunkte im Prognose-Nullfall 2030 A zeigt, dass sowohl der Knoten 1 als auch der Knoten 2 mit Stufe **F** am Vormittag (Plan 23) sowie Stufe **E** am Nachmittag (Plan 24) nicht mehr leistungsfähig ist. Durch den Umbau beider Knoten zu einem Turbo-Kreisverkehr mit 2 Fahrstreifen in Richtung Süd-West (Anschlussstelle "Bad Rappenau" der BAB A 6) kann am Vormittag mit der Stufe **B** eine gute und am Nachmittag mit der Stufe **C** eine befriedigende Qualität im Verkehrsablauf erreicht werden (Ausbauvariante 1).

Ergänzend dazu ist ebenfalls der Knotenpunkt 3 als Kreisverkehrsplatz im Prognose-Nullfall 2030 A geprüft, um die Leistungsfähigkeit des Streckenzugs mit einheitlicher Knotenpunktsform für die Knotenpunkte 1 - 3 (hier KVP) nachzuweisen. Der Knotenpunkt 3 ist als KVP im Prognose-Nullfall 2030 A sowohl am Vormittag als auch am Nachmittag nur leistungsfähig, wenn in der Zufahrt von Nordosten kommend in Richtung BAB A 6 (Fahrtrichtung Heilbronn) ein Bypass vorgesehen wird. In dieser Ausbauf orm ist der Knotenpunkt 3 im Prognose-Nullfall 2030 A am Vormittag mit Stufe **C** und am Nachmittag mit Stufe **B** leistungsfähig.

Pläne 25+26 Alternativ zum Ausbau der Knotenpunkte zu Kreisverkehrsplätzen ist in Ausbauvariante 2 auch die Auswirkung des Ausbaus der LSA-Knotenpunkte 1 und 2 mit jeweils einem zusätzlichen Fahrstreifen in der Hauptrichtung auf die Leistungs-

fähigkeit der Knoten mit Lichtsignalanlage geprüft (Veränderungen zum Bestand sind im Plan fett hervorgehoben). Dadurch erreichen beide Knotenpunkte am Vormittag (Plan 25) im Prognose-Nullfall 2030 A eine befriedigende Stufe **C** im Verkehrsablauf. Am Nachmittag (Plan 26) kann für den Knoten 1 ebenfalls die Stufe **C** erreicht werden, während der Knoten 2 mit Stufe **D** ausreichend bewertet wird.

Anlage 4 enthält die Berechnungen zur Leistungsfähigkeitsbewertung nach HBS 2015 für den Bestandsausbau der Knotenpunkte im Prognose-Nullfall 2030 A. Die Berechnungen zur Leistungsfähigkeitsbewertung nach HBS 2015 für den Ausbau der Knotenpunkte im Prognose-Nullfall 2030 A sind für Variante 1 (Ausbau zu Turbo-KVP) in Anlage 5 sowie für Variante 2 (Ausbau der LSA) in Anlage 6 dokumentiert.

Als Fazit ist festzuhalten, dass für die Anbindung der zusätzlichen Verkehrsmengen aus den Gewerbeflächen Buchäcker III und IV ein Umbau des Knotenpunktes zur L 549 und L 1107 vorausgesetzt werden muss. Es empfiehlt sich an dieser Stelle der Umbau zu einem Kreisverkehrsplatz aufgrund der guten Leistungsfähigkeitsbewertung. Eine weitere Erschließungsstraße zur K 2041 ist vor diesem Hintergrund aus verkehrlicher Sicht nicht erforderlich.

Vor dem Hintergrund der Zielvorstellung, dass die Verkehrsangebote in einem Streckenabschnitt harmonisch ausgestaltet sein sollen, wird deshalb auch der Anschlussknotenpunkte an die Autobahn als Kreisverkehrsplatz empfohlen. Aus Sicht der hier zu untersuchenden Verkehrsanbindung des Gewerbegebietes ist diese Frage jedoch zweitrangig, denn es können Lösungen als Kreisverkehrsplatz oder mit Lichtsignalanlagen gefunden werden.

## 5. Angaben für schalltechnische Bewertungen

Plan 27 Die Grundlagen für die schalltechnische Bewertung beziehen sich auf den durchschnittlichen Tag eines Jahres (DTV) und werden für die maßgeblichen Querschnitte für den Zeitraum Tag (6-22 Uhr) und Nacht (22-6 Uhr) getrennt nach den Verkehrsmitteln des Leichtverkehrs bis 3,5 t und des Schwerverkehrs über 3,5 t ausgegeben. Auf Grundlage der BAST (vgl. Mitteilungen der Bundesanstalt für Straßenwesen 1/2009 in Schriftenreihe Straßenverkehrstechnik, Heft 5.2009) wird damit der Schwerverkehr korrekt abgebildet – eine Berücksichtigung von Fahrzeugen zwischen 2,8t und 3,5t ist nicht erforderlich. Die Angaben sind in Plan 27 enthalten.

Für die Ermittlung der im Prognose-Nullfall 2030 A anzusetzenden Verkehrs-

menge auf der BAB A 6 ist auf das Projektdossier zum Ausbau der BAB A 6 zwischen dem Autobahnkreuz Weinsberg und der Landesgrenze Bayern/Baden-Württemberg zurückgegriffen worden, worin die Verkehrsprognose 2030 für den hier zu berücksichtigenden Querschnitt der BAB A 6 zwischen den Anschlussstellen Bad Rappenau und Heilbronn/Untereisesheim dokumentiert ist. Diese geht von einer Verkehrsbelastung von 86.000 Kfz/d im DTVw aus. Aus den Ergebnissen der Straßenverkehrszählung 2015 an den Zählstellen im Untersuchungsgebiet können sowohl für die BAB A 6 als auch die L 549 und L 1107 Faktoren für die Umrechnung der Verkehrsmengen im DTVw in Verkehrsmengen im DTV abgeleitet werden. Für die hier vorliegende Untersuchung werden diese Faktoren wie folgt angesetzt:

- ▶ für BAB A 6:  $f(\text{DTVw Kfz} \rightarrow \text{DTV Kfz}) = 0,99$ .
- ▶ für L 549 und L 1107:  $f(\text{DTVw Kfz} \rightarrow \text{DTV Kfz}) = 0,93$ .

## 6. Zusammenfassung

Die Stadt Bad Rappenau plant, den bestehenden Gewerbepark "Buchäcker" durch die Teilgebiete "Buchäcker III" und "Buchäcker IV" zu erweitern. Das Gewerbegebiet ist vollständig über den Buchäckerring erschlossen, der über einen lichtsignalgeregelten Knotenpunkt an das übergeordnete Straßennetz (L 549/L 1107) angebunden ist. Das Baugebiet befindet sich in unmittelbarer Nähe des BAB A6-Anschlusses "Bad Rappenau", dessen Rampen jeweils mit lichtsignalgeregelten Knotenpunkten ebenfalls die L 549 angebunden sind.

Im Rahmen der hier vorliegenden Verkehrsuntersuchung wird der Verkehr im Bestand erfasst, der durch die geplanten Gebietsentwicklungen "Buchäcker III" und "Buchäcker IV" entstehende Verkehr prognostiziert sowie die verkehrliche Leistungsfähigkeit der Anschlussknoten des Buchäckerrings an die L 549 sowie der Anschlüsse der Rampen der BAB A 6 an die L 549 für das zukünftige Verkehrsaufkommen geprüft. Es soll die Frage behandelt werden, ob der heutige Anschluss ausreichend ertüchtigt werden kann oder ob eine weitere Erschließung zur K 2041 für die Gebietsentwicklung zwingend erforderlich ist.

Bei der Ermittlung der Verkehrsmengen für die Prognose 2030 wird neben einer allgemeinen Verkehrsentwicklung laut Verkehrsverflechtungsprognose des Bundes das für die Entwicklungsflächen "Buchäcker II - IV" zu erwartende Verkehrsaufkommen gemäß den "Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" (FGSV, 2006) berücksichtigt. Demnach ergeben sich für das Gebiet "Buchäcker II" ca. 618 Kfz-Fahrten/d bei ca. 241 SV-Fahrten > 3,5t/d, während durch

die Gebiete "Buchäcker III" und "Buchäcker IV" in Summe ca. 2.143 Kfz-Fahrten/d bei ca. 857 SV-Fahrten > 3,5t/d zu erwarten sind.

Die Bewertung der Verkehrsqualität wird als maßgebliche Erkenntnis für das Bebauungsplanverfahren herangezogen, da die Funktionsfähigkeit des Verkehrsnetzes im Bestand belegt werden muss oder die Möglichkeiten zur Ertüchtigung aufgezeigt und vorliegen muss. Vor diesem Hintergrund wird die Leistungsfähigkeit für die drei Entwicklungsstufen ermittelt:

- ▶ Bestand (als Überprüfung der Ausgangssituation),
- ▶ Prognose-Nullfall (zur Feststellung der Notwendigkeiten, die sich ohne das Plangebiet ergeben können),
- ▶ Prognose-Planfall (hier Nullfall 2030 A genannt, zur Ermittlung der Situation mit Plangebiet).

In der **Analyse 2017** ergibt für den **Knoten 1** (Anschluss des Gewerbeparks "Buchäckerring") nach HBS 2015 im **Bestandsausbau mit Lichtsignalanlage** eine noch ausreichende **Stufe D** sowohl für die Spitzenstunde am Vormittag als auch am Nachmittag. Für die maßgebende Signalgruppe (Linksabbieger auf der L 1107 Süd-West in Richtung Autobahn) wird dabei in der Spitzenstunde am Vormittag eine statistische Wartezeit von ca. 67 Sekunden errechnet, was nur knapp unter dem Höchstwert von 70 Sekunden für die QSV **D** liegt. Daraus ist ersichtlich, dass kaum noch Kapazitäten für die Aufnahme von zusätzlichen Verkehrsmengen am Knotenpunkt 1 vorhanden sind.

Die Bewertung der Verkehrsqualität im **Prognose-Nullfall 2030** ergibt für den **Knoten 1** aufgrund der allgemeinen Verkehrsentwicklung in der **vormittäglichen Spitzenstunde** im Bestandsausbau eine **nicht ausreichende Qualitätsstufe E**. Durch den **Umbau des Knotenpunktes z.B. zu einem teilweise zweistreifig befahrbaren KVP** (teilweise Turbo-Kreisverkehr) mit 2 Fahrstreifen in Richtung Süd-West (Anschlussstelle "Bad Rappenau" der BAB A 6) kann eine **gute Qualitätsstufe B** erreicht werden. Dadurch ist der Knoten gut leistungsfähig und hat ausreichend Kapazitäten für die Aufnahme zusätzlicher Verkehrsmengen.

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte im **Prognose-Nullfall 2030 A** mit den Erweiterungsflächen im Plangebiet Buchäckerring zeigt, dass der **Knoten 1 (Anbindung Buchäckerring)** mit Stufe F am Vormittag sowie Stufe E am Nachmittag im Bestandsausbau nicht mehr leistungsfähig sein wird. Durch den **Umbau des Knotens zu einem Turbo-Kreisverkehr** mit 2 Fahrstreifen in Richtung Süd-West (Anschlussstelle "Bad Rappenau" der BAB A 6), wie er schon im Nullfall erforderlich ist, kann **am Vormittag mit der Stufe B eine gute und am Nachmittag mit der Stufe C eine befriedigende Qualität im Verkehrsablauf erreicht** werden.

Als Fazit ist festzuhalten, dass für die Anbindung der zusätzlichen Verkehrsmengen aus den Gewerbeflächen Buchäcker III und IV ein Umbau des Knotenpunktes zur L 549 und L 1107 vorausgesetzt werden muss. Es empfiehlt sich an dieser Stelle schon im theoretischen Nullfall (Prognose ohne Plangebiet) der Umbau zu einem Kreisverkehrsplatz aufgrund der guten Leistungsfähigkeitsbewertung. Eine weitere Erschließungsstraße zur K 2041 ist vor diesem Hintergrund aus verkehrlicher Sicht nicht erforderlich.

Vor dem Hintergrund der Zielvorstellung, dass die Verkehrsangebote in einem Streckenabschnitt harmonisch ausgestaltet sein sollen, wird auch für die Anschlussknotenpunkte an die Autobahn ein Kreisverkehrsplatz empfohlen. Aus Sicht der hier zu untersuchenden Verkehrsanbindung des Gewerbegebietes ist diese Frage jedoch zweitrangig, denn es können Lösungen als Kreisverkehrsplatz oder mit Lichtsignalanlagen gefunden werden.

Der geplanten Gewerbegebietsentwicklung stehen aus verkehrlicher Sicht keine Bedenken entgegen, wenn man unterstellen kann, dass der Straßenbauaustträger die für den Prognose-Nullfall ermittelten notwendigen Ausbaumaßnahmen an der L 549 und L 1107 realisiert.



### Straßenhierarchieplan

-  Fernverkehrsstraße
-  Überregionale Hauptverkehrsstraße
-  Regionale Hauptverkehrsstraße
-  Städtische Hauptverkehrsstraße/  
Gemeindeverbindungsstraße
-  Hauptsammelstraße
-  Sammelstraße
-  Anliegerstraße/sonstige Straße
-  Sonderverkehr  
(P+R / Landwirtschaft)
-  Gewerbefläche
-  Brücke

Kartengrundlage: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)





### Zählstellenplan

- 3** 72h-Knotenstromzählung (0-24 Uhr)  
Erhebung: Di., 26.09. - Do., 28.09.2017
- 5** 24h-Knotenstromzählung (0-24 Uhr)  
Erhebung: Mi., 27.09.2017

Kartengrundlage: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)



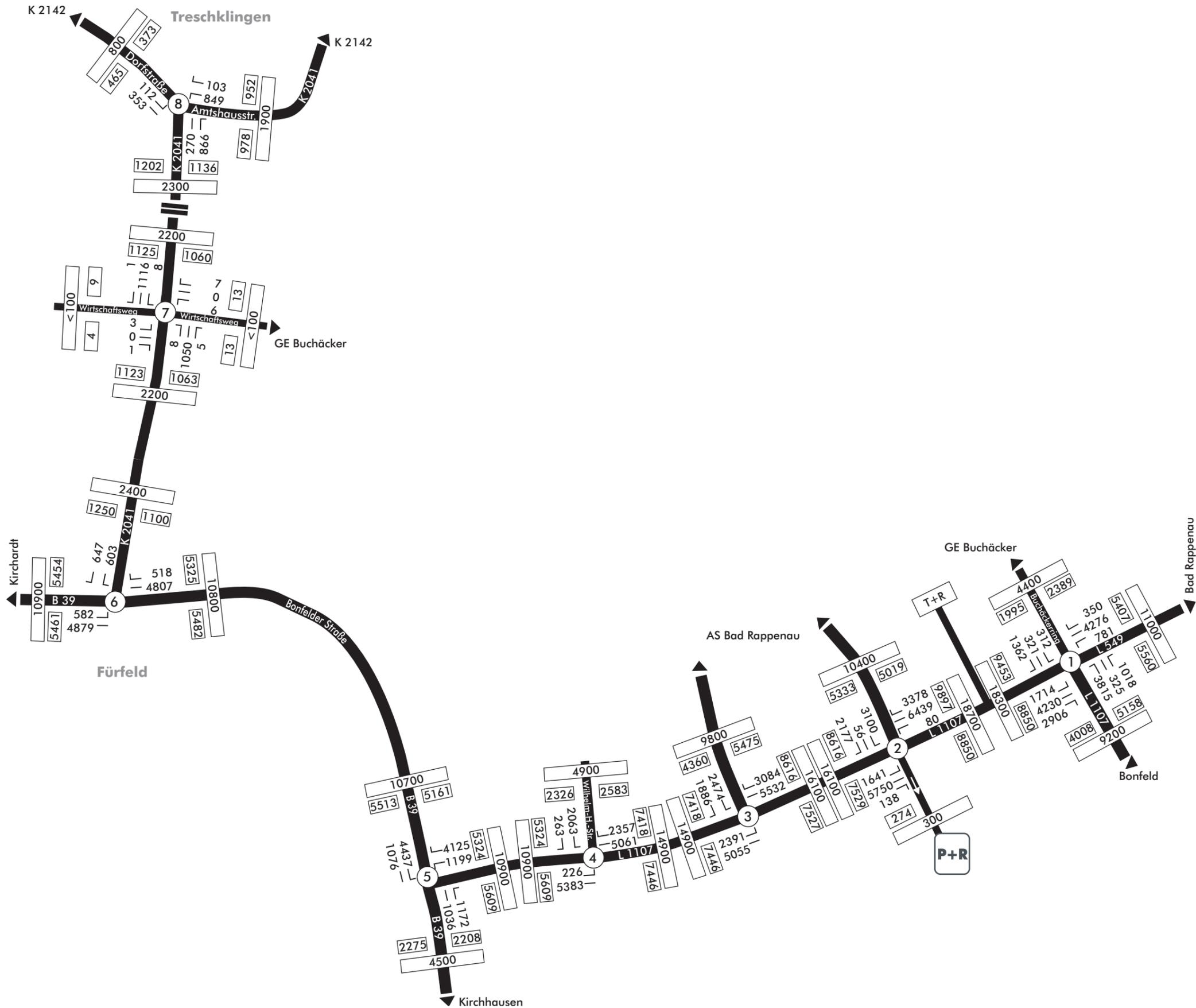
**Knotenströme [Kfz/d]**  
 0:00-24:00 Uhr

Analyse 2017

⑧ Knotennummer

112 Anzahl Kfz je Fahrrichtung  
 bzw. im Querschnitt \*

└ 23 Anzahl Kfz je Abbiegestrom  
 └ 1 Anzahl Kfz je Abbiegestrom  
 └ 60



\* ohne Wendeverkehr

Erhebung: Mi., 27.09.2017



Knotenströme [SV > 3,5t/d]

0:00-24:00 Uhr

Analyse 2017

⑧ Knotennummer

112 Anzahl SV je Fahrtrichtung bzw. im Querschnitt \*

L 23 Anzahl SV je Abbiegestrom  
— 1  
┌ 60



\* ohne Wendeverkehr

Erhebung: Mi., 27.09.2017



**Knotenströme [Kfz/h]**  
**Spitzenstunde Vormittag**

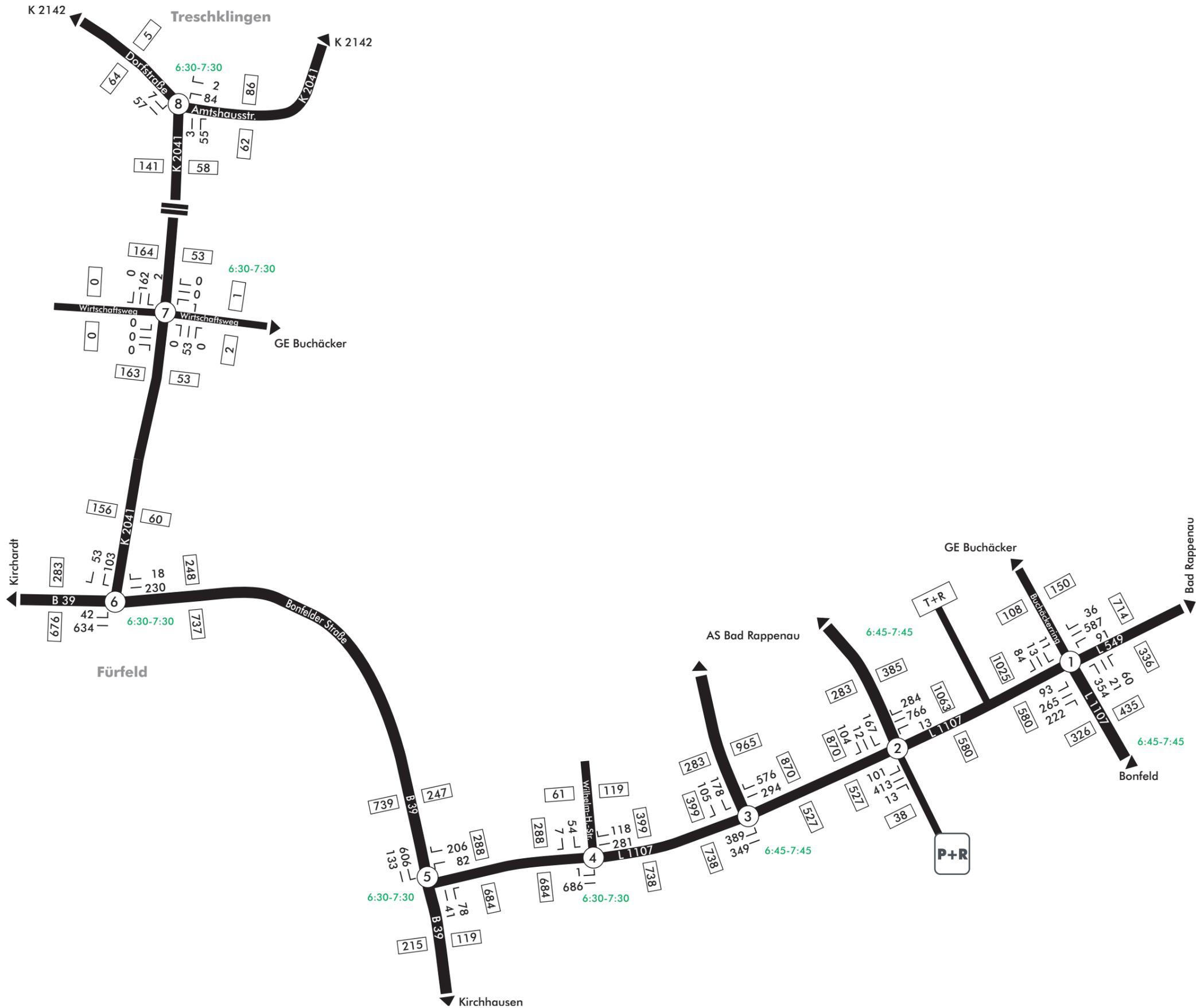
Analyse 2017

⑧ Knotennummer

112 Anzahl Kfz je Fahrrichtung\*

└ 23 Anzahl Kfz je Abbiegestrom  
 └ 1  
 └ 60

7:15-8:15 Zeitbereich Spitzenstunde



\* ohne Wendeverkehr

Erhebung: Mi., 27.09.2017



## Knotenströme [SV>3,5t/h] Spitzenstunde Vormittag

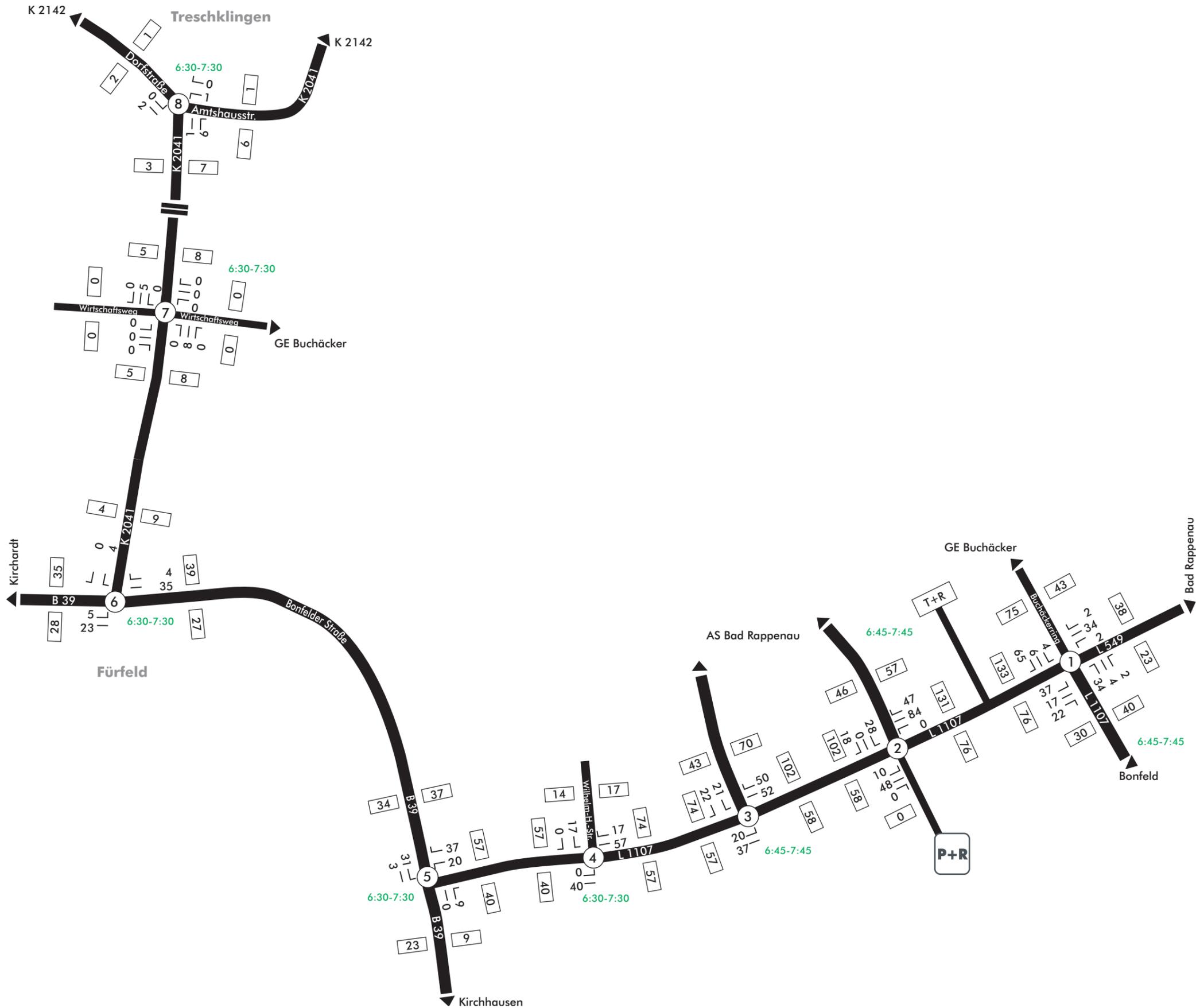
### Analyse 2017

⑧ Knotennummer

112 Anzahl SV je Fahrtrichtung\*

L 23 Anzahl SV je Abbiegestrom  
— 1  
□ 60

7:15-8:15 Zeitbereich Spitzenstunde



\* ohne Wendeverkehr

Erhebung: Mi., 27.09.2017



**Knotenströme [Kfz/h]**  
**Spitzenstunde Nachmittag**

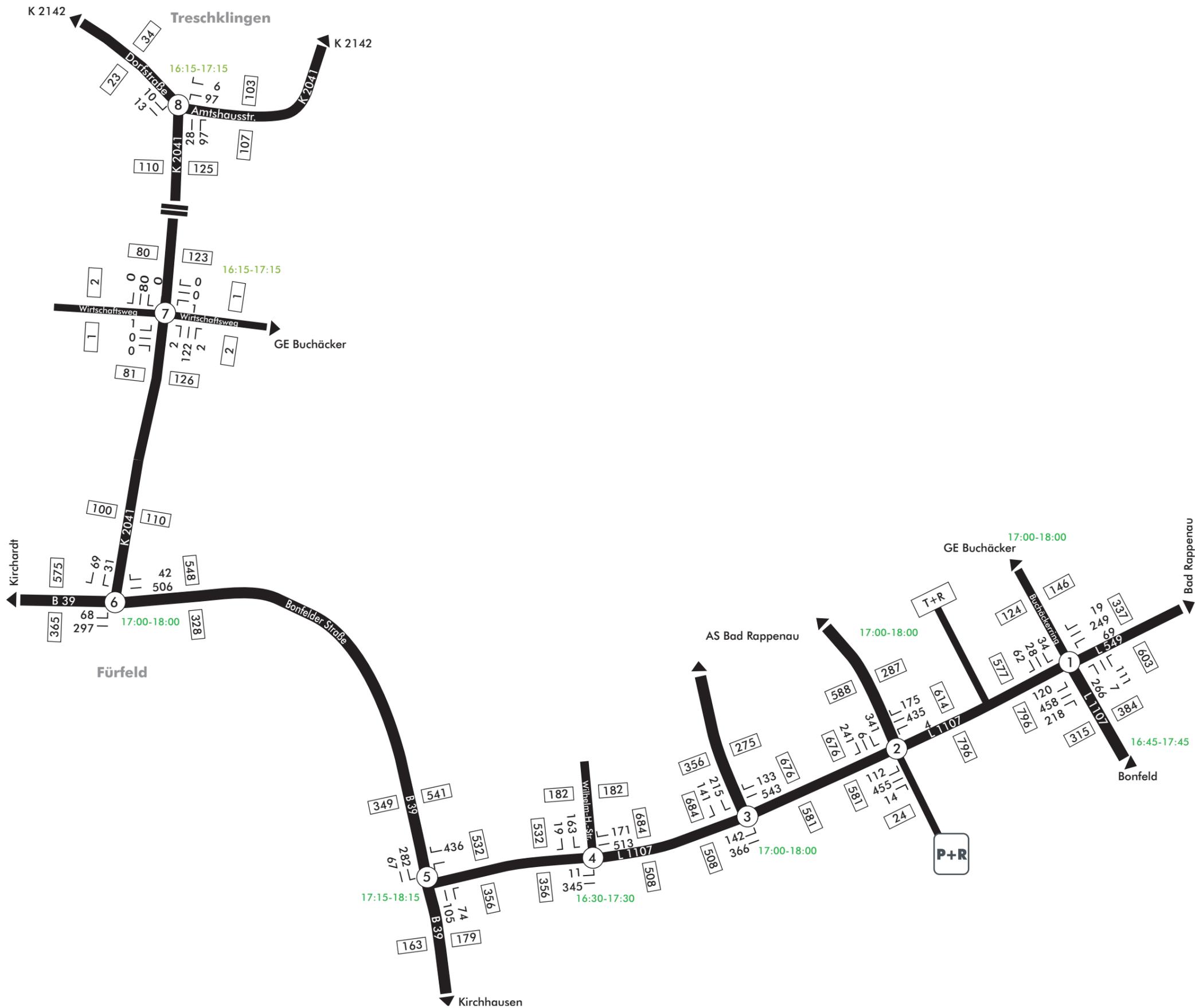
Analyse 2017

⑧ Knotennummer

112 Anzahl Kfz je Fahrtrichtung\*

L 23  
 — 1 Anzahl Kfz je Abbiegestrom  
 □ 60

7:15-8:15 Zeitbereich Spitzenstunde



\* ohne Wendeverkehr

Erhebung: Mi., 27.09.2017



Plan

7

## Knotenströme [SV>3,5t/h] Spitzenstunde Nachmittag

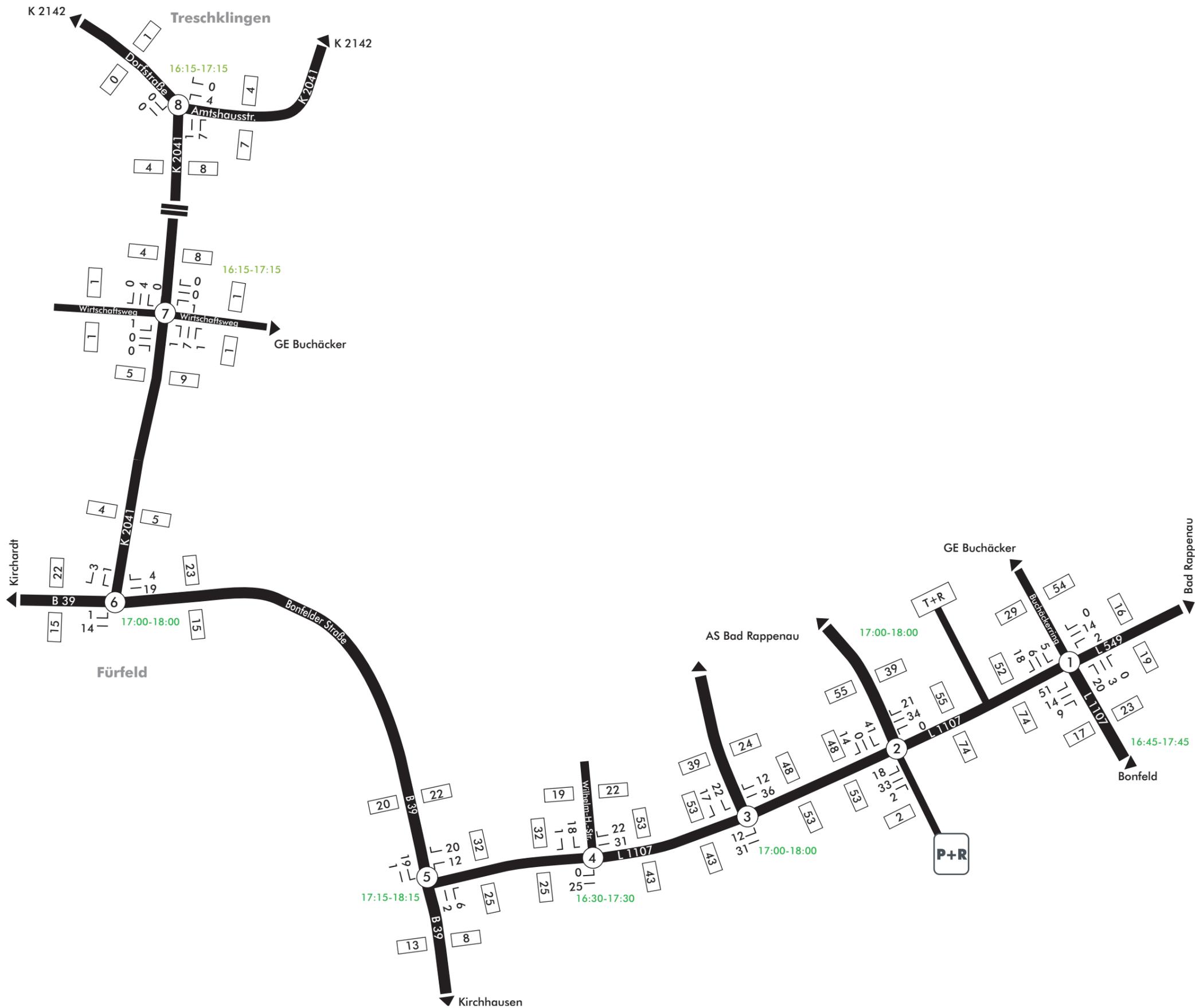
Analyse 2017

⑧ Knotennummer

112 Anzahl SV je Fahrtrichtung\*

L 23  
— 1 Anzahl SV je Abbiegestrom  
□ 60

7:15-8:15 Zeitbereich Spitzenstunde



\* ohne Wendeverkehr

Erhebung: Mi., 27.09.2017



# GE Buchäcker - Erweiterung

Fachbeitrag Verkehr

## Querschnittsbelastungen

Vergleich Prognose 2030 aus  
VU 2016 zu Analyse 2017  
[Kfz/d] und [SV>3.5t/d]

DTVw

① Knotennummer

500 Querschnittsbelastung  
[Kfz/d bzw. SV>3,5t/d]  
als Veränderung zur  
Verkehrsprognose 2030  
aus VU 2016

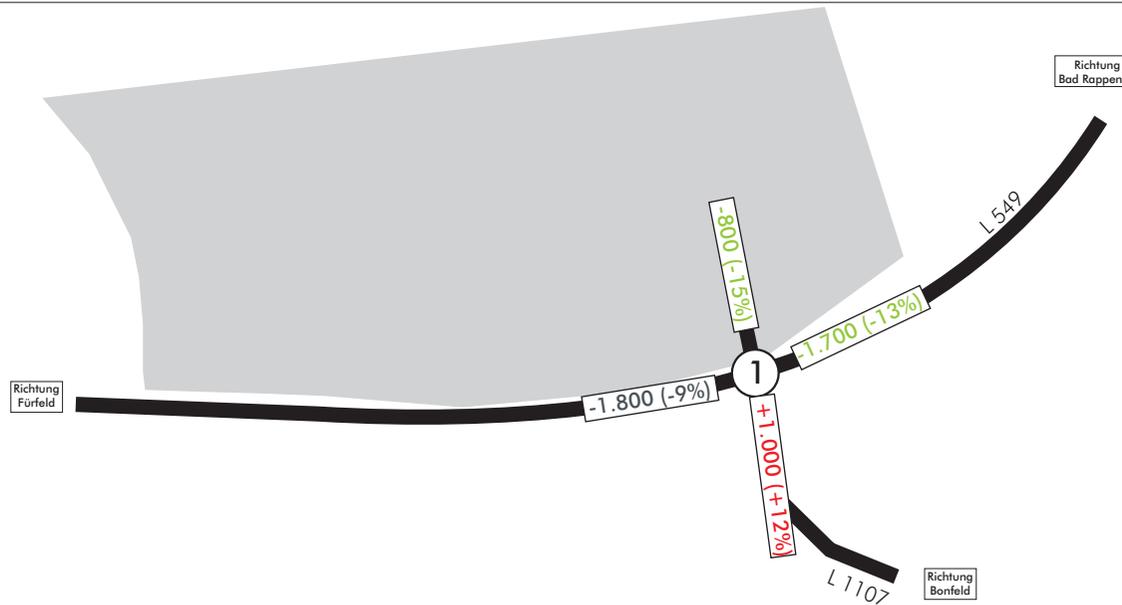
Werte auf 100 (Kfz) bzw. auf 10 (SV) gerundet

Plan

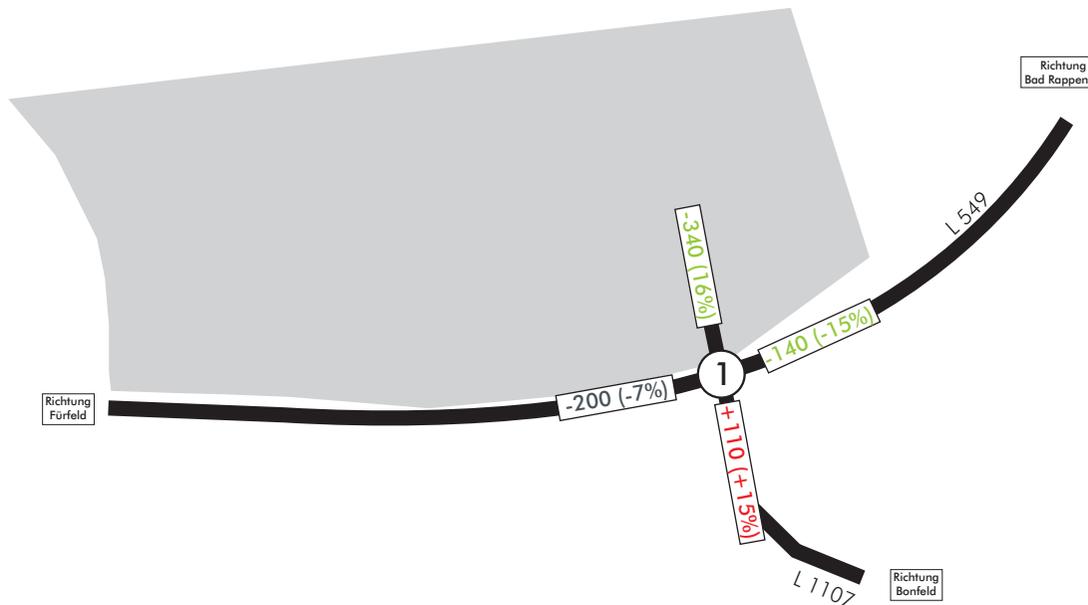


9

Kfz/d



SV > 3,5t/d



# GE Buchäcker - Erweiterung

Fachbeitrag Verkehr

## Knotenströme

Vergleich Prognose 2030 aus VU 2016 zu Analyse 2017 [Kfz/h] und [SV>3,5t/h]

## Spitzenstunde Vormittag

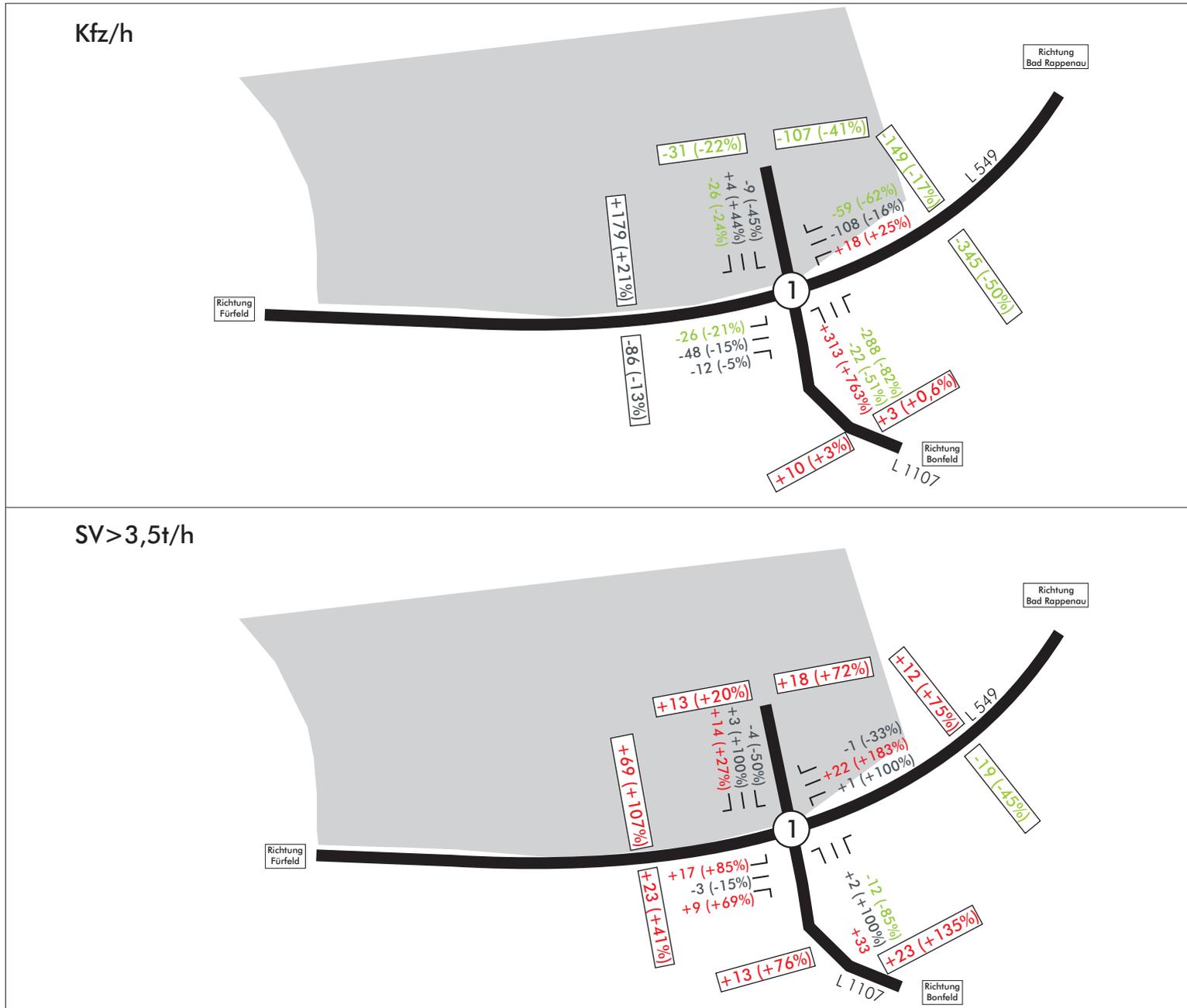
① Knotennummer

112 Anzahl Kfz je Fahrtrichtung

┌ 23  
├ 1  
└ 60 Anzahl Kfz je Abbiegestrom im Vergleich zur Verkehrsprognose 2030 aus VU 2016 als Differenz von Prognosewert 2030 zu Analyse 2017

Plan

10



# GE Buchäcker - Erweiterung

Fachbeitrag Verkehr

## Knotenströme

Vergleich Prognose 2030 aus VU 2016 zu Analyse 2017 [Kfz/h] und [SV>3,5t/h]

## Spitzenstunde Nachmittag

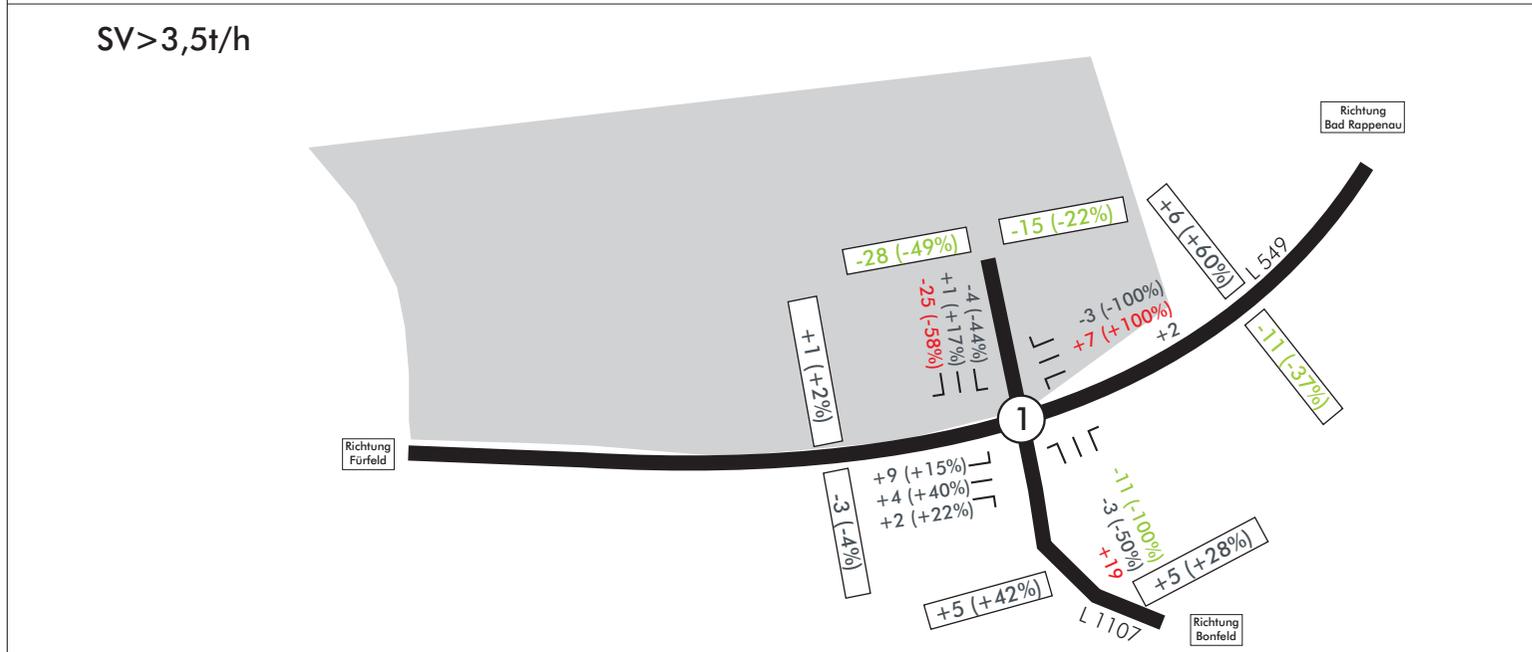
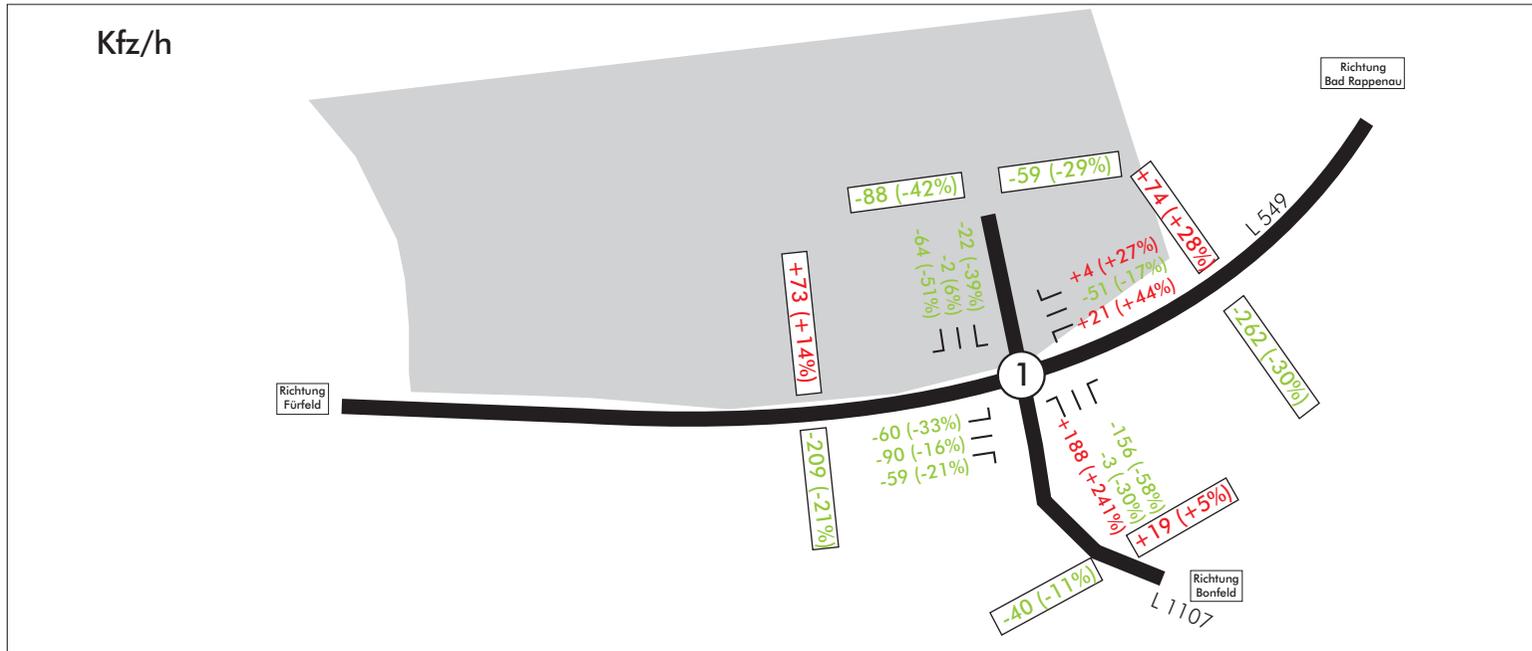
① Knotennummer

112 Anzahl Kfz je Fahrtrichtung

23 Anzahl Kfz je Abbiegestrom  
 1 im Vergleich zur Verkehrsprognose 2030 aus VU 2016 als Differenz von Prognosewert 2030 zu Analyse 2017  
 60

Plan

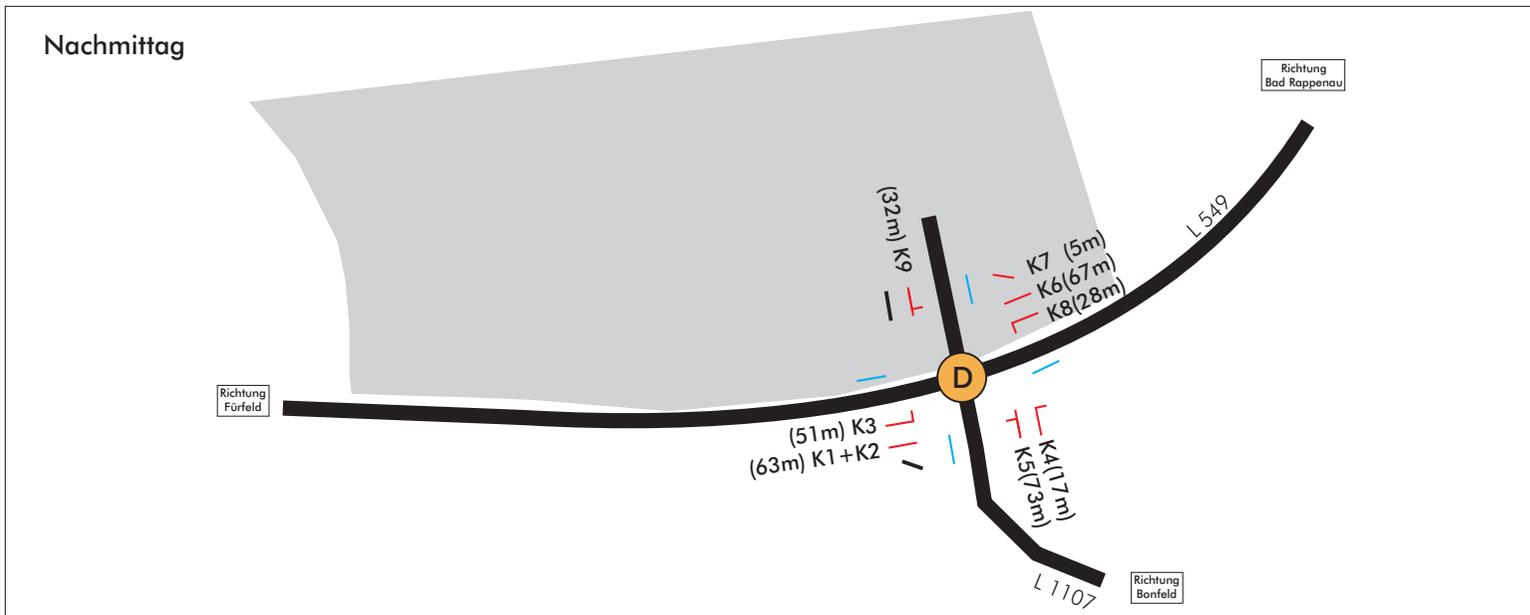
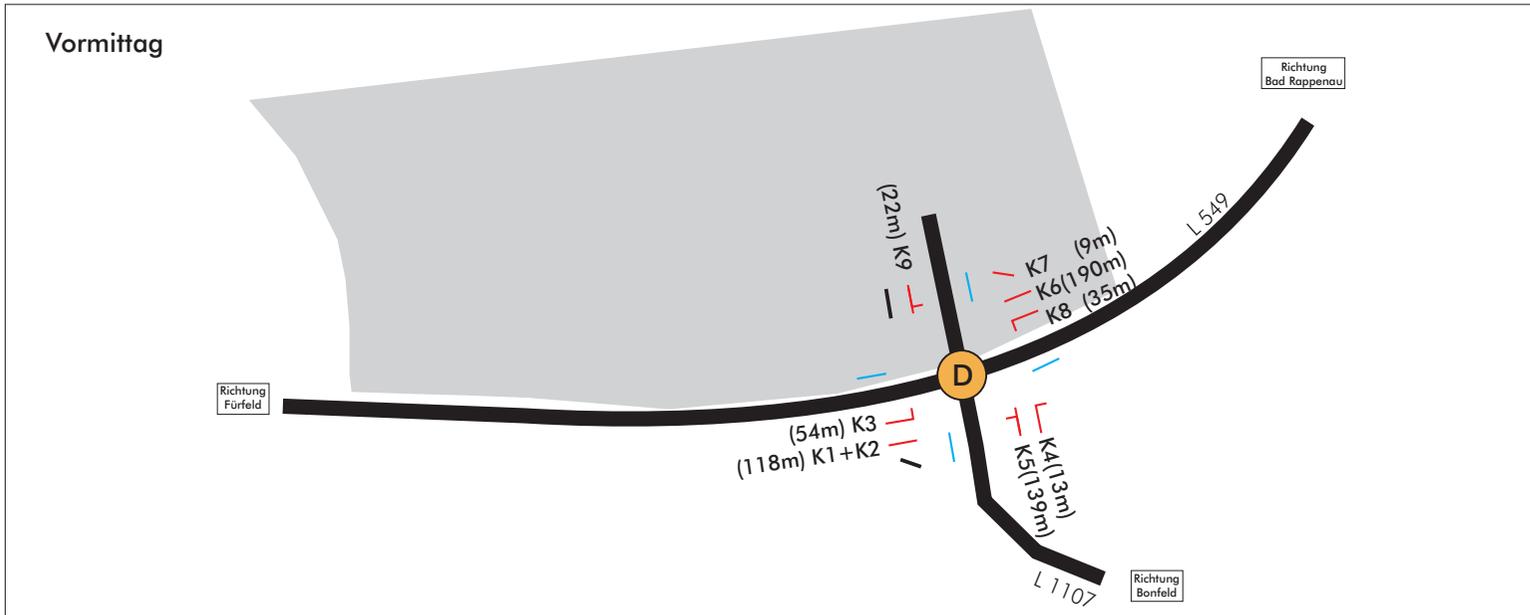
11



# GE Buchäcker - Erweiterung

Fachbeitrag Verkehr

## Qualität des Verkehrsablaufs Analyse 2017



**D** Knotenpunkt / QSV <sup>(1)</sup>

— Anzahl Fahrstreifen in Knotenausfahrt

— Anzahl Fahrstreifen in Knoteneinfahrt

— Kurzer Abbiegestreifen (Aufstellstreifen)

— Freier Abbieger

**K1(50m)** Signalgruppe (maximale Rückstaulänge bei 95% Sicherheit gegen Überstauung)

QSV <sup>(1)</sup>	Qualität - Mittlere Wartezeit
A	QSV sehr gut. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
B	QSV gut. Die Wartezeiten sind kurz.
C	QSV befriedigend. Die Wartezeiten sind spürbar. Stau mit geringer Beeinträchtigung.
D	QSV ausreichend. Wartezeiten beträchtlich. Ständiger Reststau. Verkehrszustand noch stabil.
E	Die Wartezeiten sind sehr lang. Stau wird nicht mehr abgebaut. Die Kapazität wird erreicht.
F	Der Knotenpunkt ist überlastet. Wachsende Staus bilden sich.

<sup>(1)</sup>Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach HBS 2015

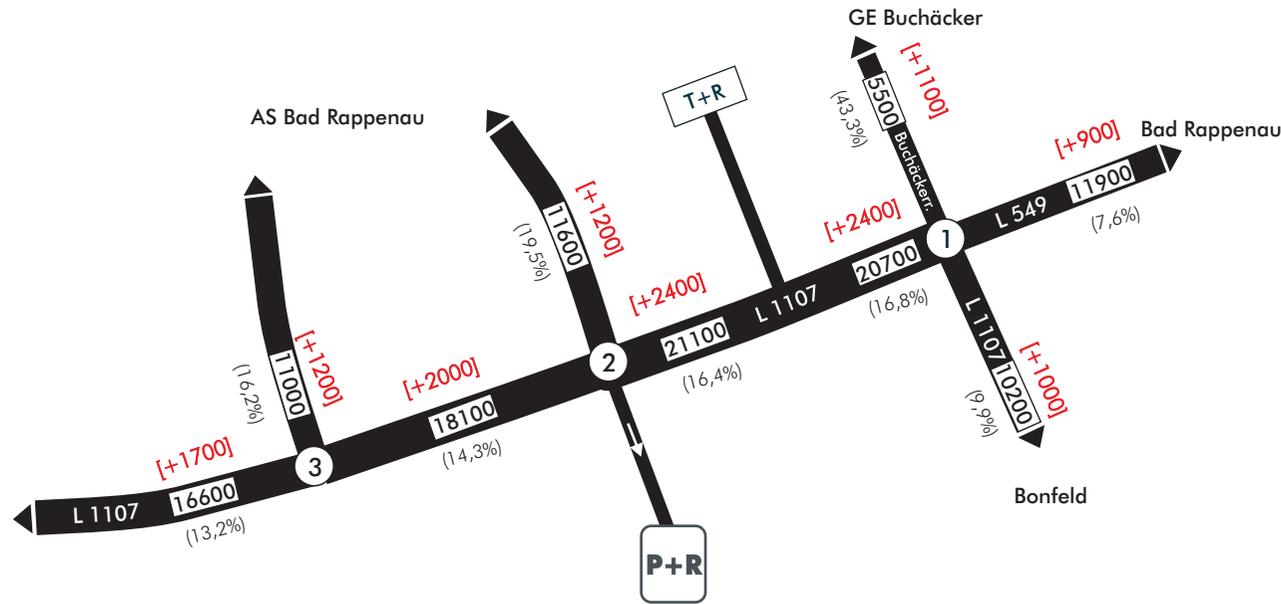




-  Fernverkehrsstraße
-  Überregionale Hauptverkehrsstraße
-  Regionale Hauptverkehrsstraße
-  Städtische Hauptverkehrsstraße/  
Gemeindeverbindungsstraße
-  Hauptsammelstraße
-  Sammelstraße
-  Anliegerstraße/sonstige Straße
-  Sonderverkehr  
(P+R / Landwirtschaft)
-  Gewerbefläche  
(Bestand/ Entwicklung)
-  Brücke



Kfz/d



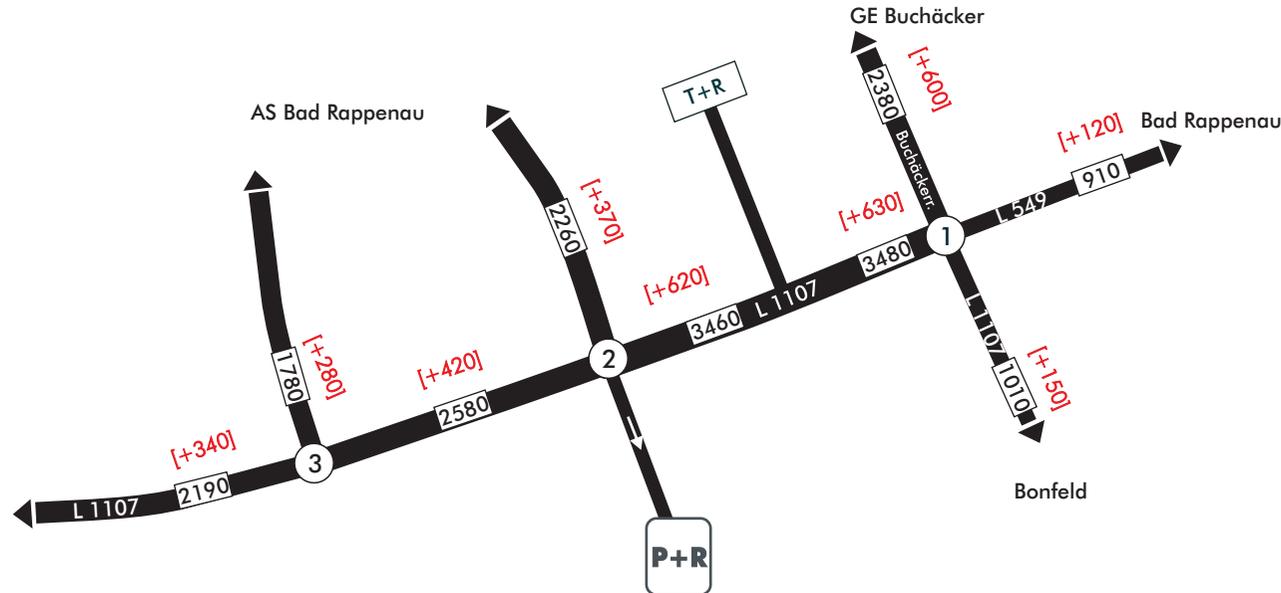
Stadt Bad Rappenau  
**GE Buchäcker**  
 Fachbeitrag Verkehr

Querschnittsbelastungen  
 Kfz/d bzw. SV > 3,5t/d

Prognose-Nullfall 2030  
 Bereich AS Bad Rappenau

- ③ Knotennummer
- 100 Anzahl Kfz/SV am Querschnitt
- (10,3%) SV-Anteil am Gesamtverkehr am Querschnitt
- [+300] Veränderung gegenüber Analyse 2017

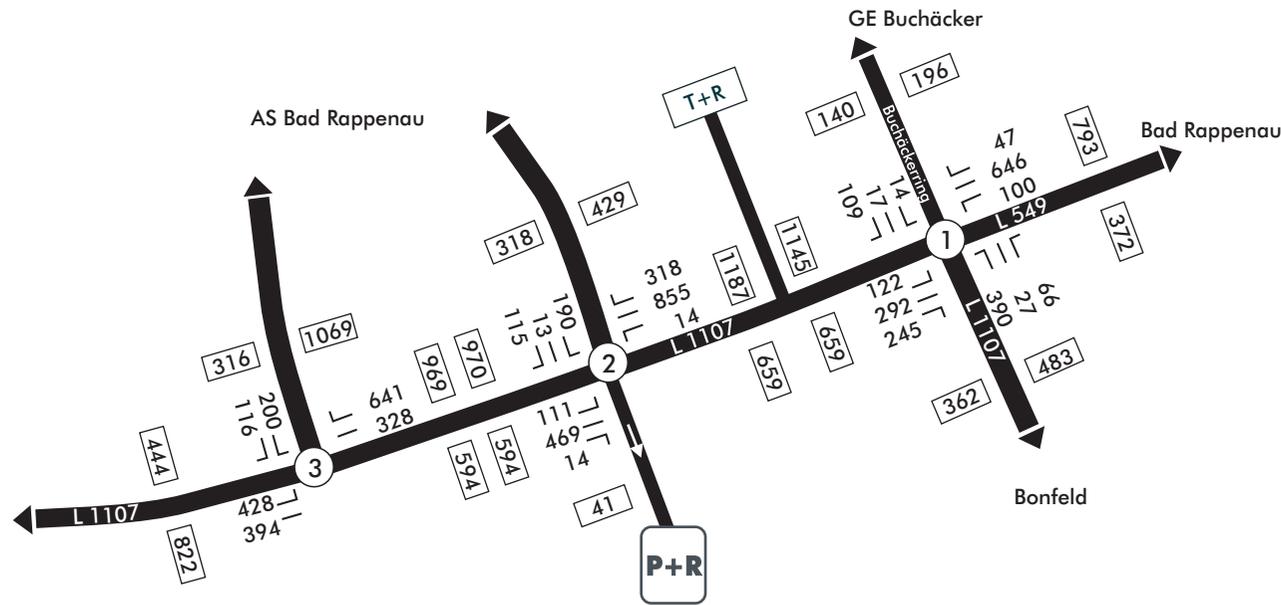
SV > 3,5t/d



Kfz-Werte gerundet auf 100 Fzg.  
 SV-Werte gerundet auf 10 Fzg.



Kfz/h



Stadt Bad Rappenau

## GE Buchäcker

Fachbeitrag Verkehr

Knotenströme Kfz/h bzw.

SV > 3,5t/h

Spitzenstunde Vormittag

Prognose-Nullfall 2030

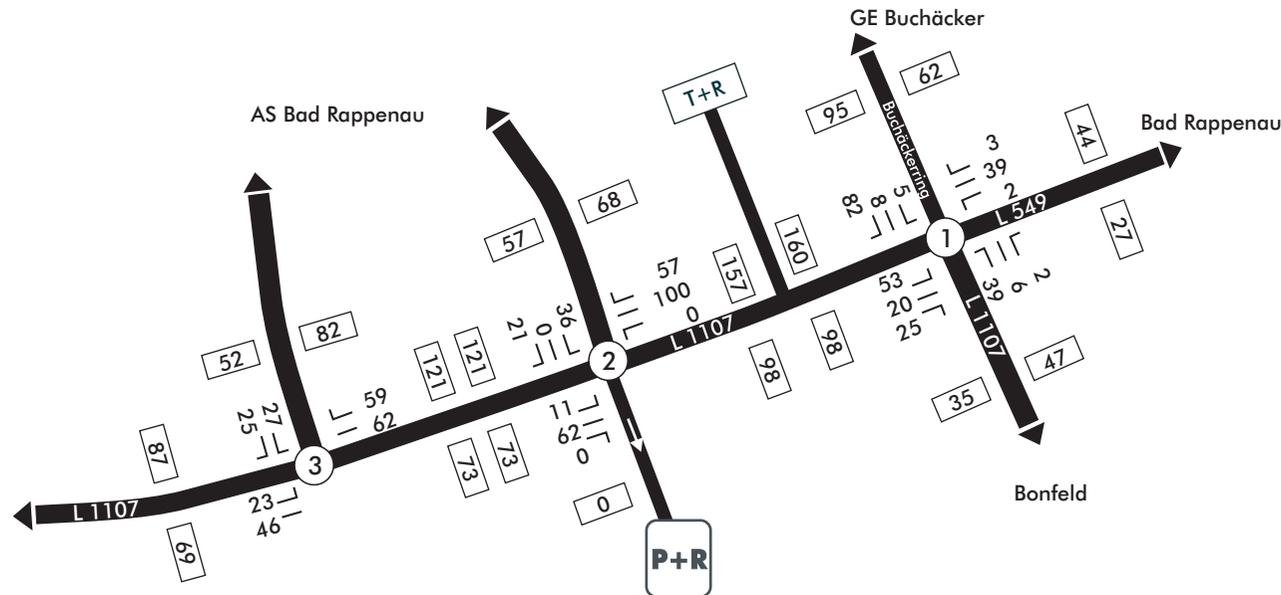
Bereich AS Bad Rappenau

③ Knotennummer

112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung

└ 23  
└ 1 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom  
└ 60

SV > 3,5t > h

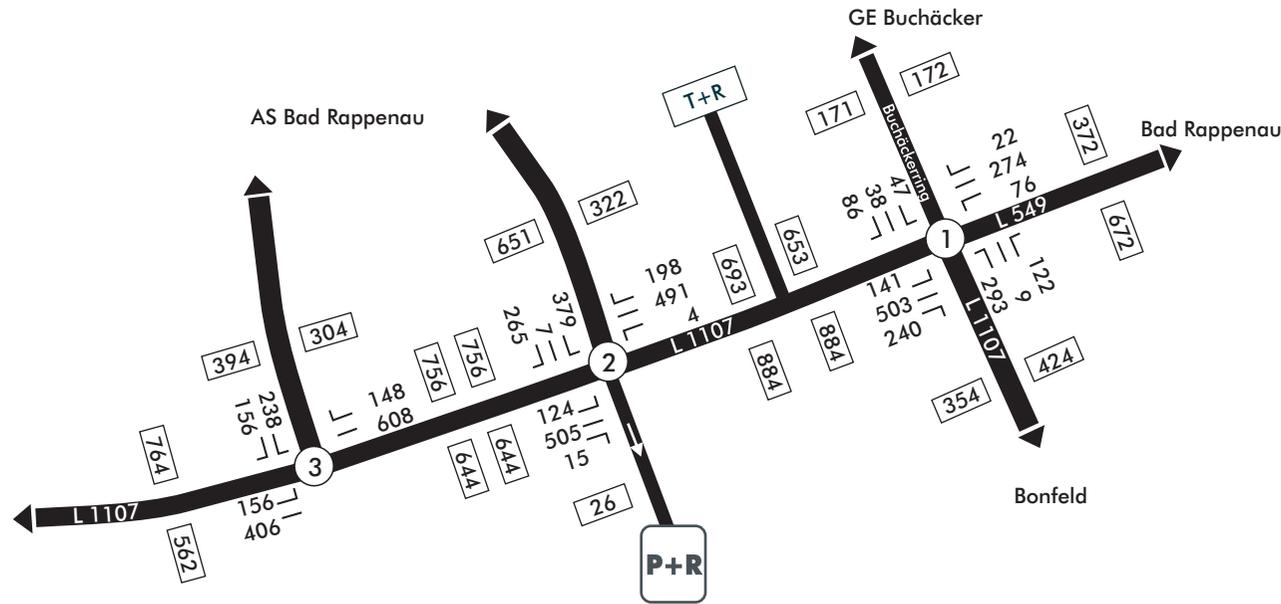


Plan

15



Kfz/h



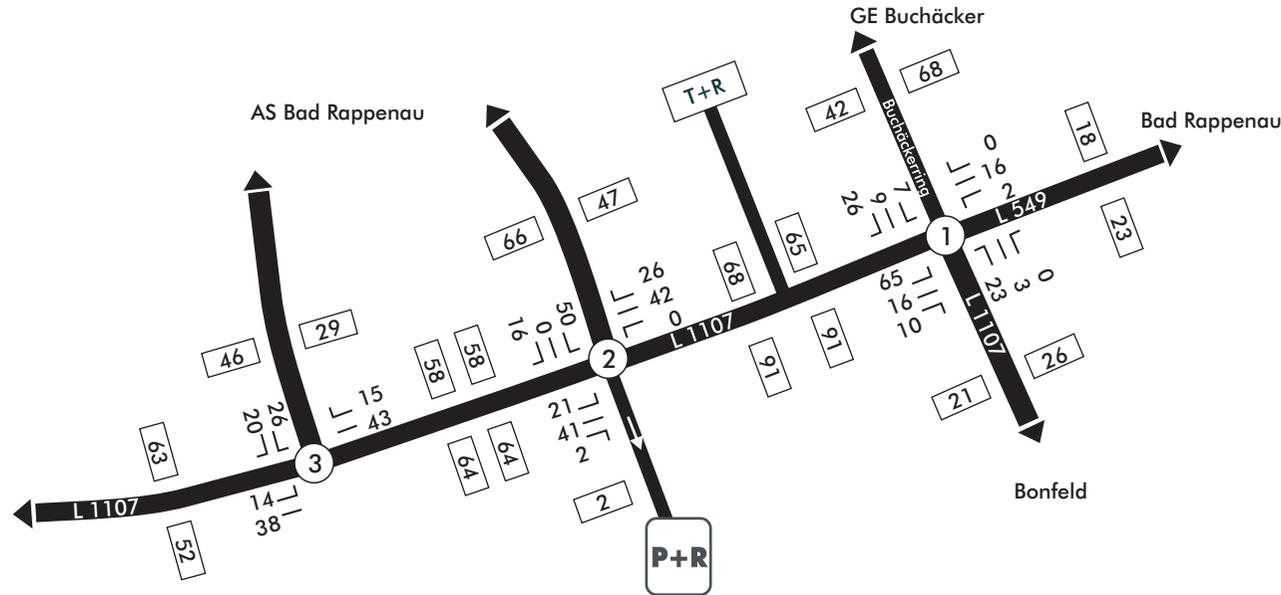
Stadt Bad Rappenau  
**GE Buchäcker**  
 Fachbeitrag Verkehr

**Knotenströme Kfz/h bzw.  
 SV>3,5t/h  
 Spitzenstunde Nachmittag**

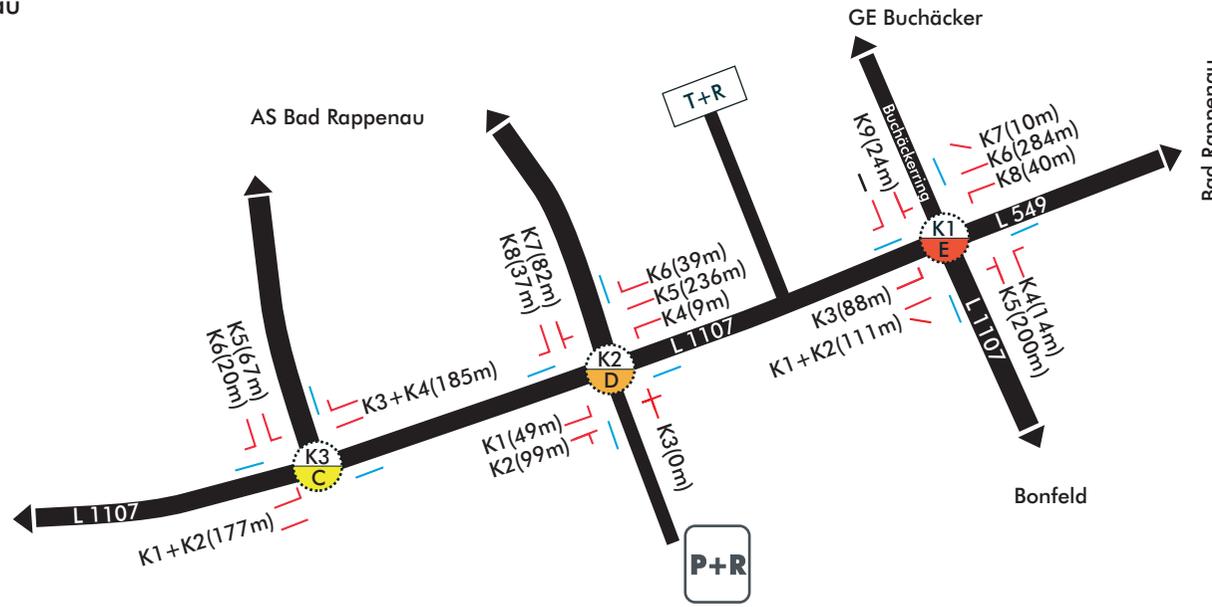
**Prognose-Nullfall 2030  
 Bereich AS Bad Rappenau**

- ③ Knotennummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung
- └ 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- └ 1 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- └ 60 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom

SV>3,5t>h



## Bestandsausbau



Stadt Bad Rappenau

## GE Buchäcker

Fachbeitrag Verkehr

### Qualität des Verkehrsablaufs vormittägliche Spitzenstunde

### Prognose-Nullfall 2030

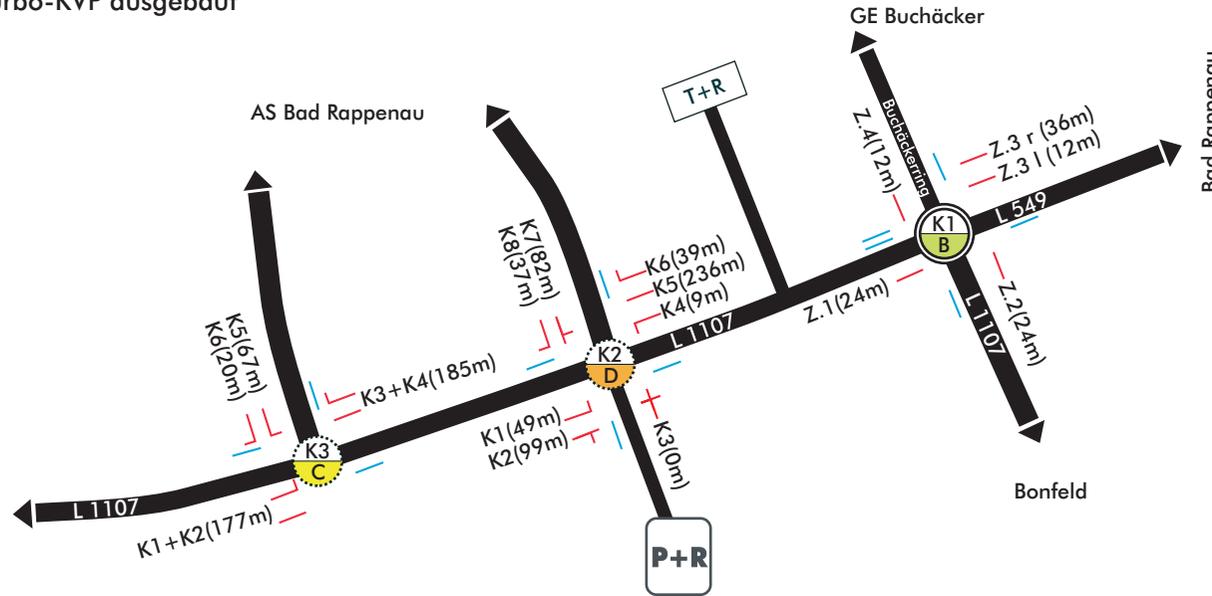
Knotennummer / QSV<sup>(1)</sup>,  
LSA-Knoten

Knotennummer / QSV<sup>(1)</sup>,  
Kreisverkehr

- Anzahl Fahrstreifen in Knotenausfahrt
- Anzahl Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
- Kurzer Abbiegestreifen (Aufstellstreifen)

- (12m) rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei 95% Sicherheit gegen Überstauung
- Freier Abbieger / Bypass

## Knoten 1 zu Turbo-KVP ausgebaut



QSV <sup>(1)</sup>	Qualität - Mittlere Wartezeit
A	QSV sehr gut. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
B	QSV gut. Die Wartezeiten sind kurz.
C	QSV befriedigend. Die Wartezeiten sind spürbar. Stau mit geringer Beeinträchtigung.
D	QSV ausreichend. Wartezeiten beträchtlich. Ständiger Reststau. Verkehrszustand noch stabil.
E	Die Wartezeiten sind sehr lang. Stau wird nicht mehr abgebaut. Die Kapazität wird erreicht.
F	Der Knotenpunkt ist überlastet. Wachsende Staus bilden sich.

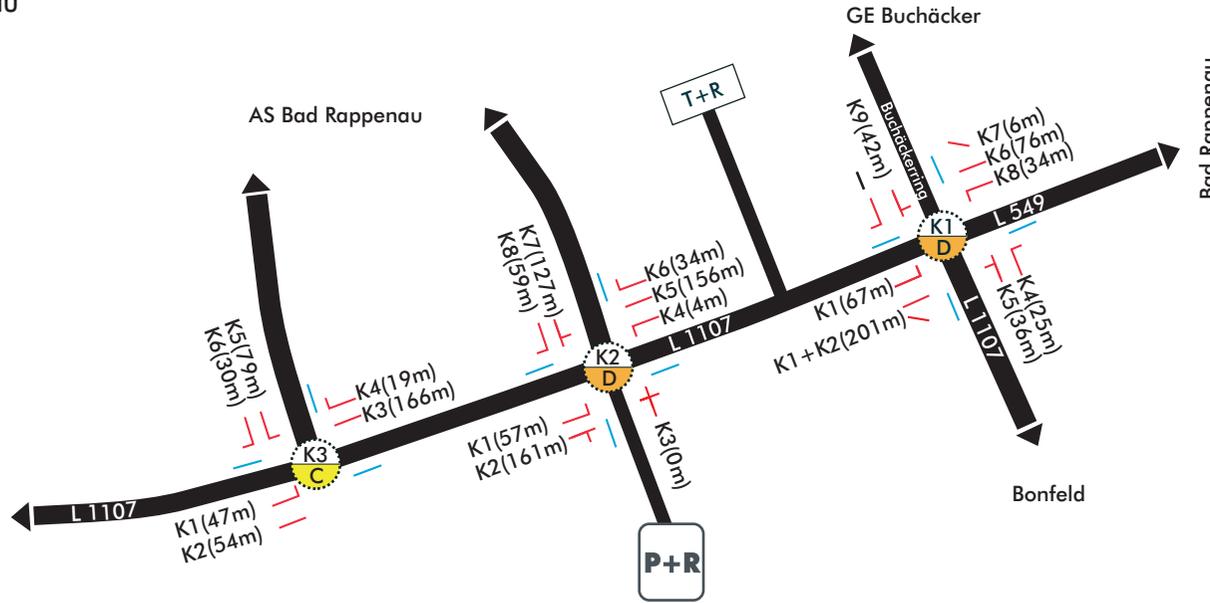
<sup>(1)</sup>Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach HBS 2015

Plan

17



## Bestandsausbau



## Stadt Bad Rappenau GE Buchäcker Fachbeitrag Verkehr

### Qualität des Verkehrsablaufs nachmittägliche Spitzenstunde

### Prognose-Nullfall 2030

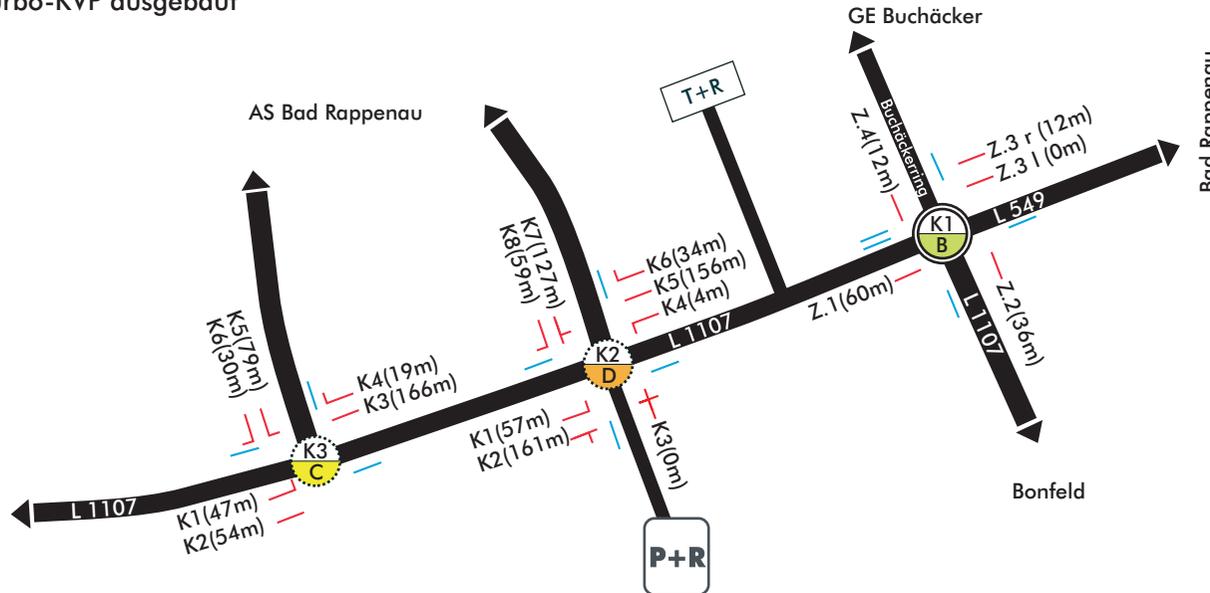
Knotennummer / QSV<sup>(1)</sup>,  
LSA-Knoten

Knotennummer / QSV<sup>(1)</sup>,  
Kreisverkehr

- Anzahl Fahrstreifen in Knotenausfahrt
- Anzahl Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
- Kurzer Abbiegestreifen (Aufstellstreifen)

- (12m) rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei 95% Sicherheit gegen Überstauung
- Freier Abbieger / Bypass

## Knoten 1 zu Turbo-KVP ausgebaut



QSV <sup>(1)</sup>	Qualität - Mittlere Wartezeit
A	QSV sehr gut. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
B	QSV gut. Die Wartezeiten sind kurz.
C	QSV befriedigend. Die Wartezeiten sind spürbar. Stau mit geringer Beeinträchtigung.
D	QSV ausreichend. Wartezeiten beträchtlich. Ständiger Reststau. Verkehrszustand noch stabil.
E	Die Wartezeiten sind sehr lang. Stau wird nicht mehr abgebaut. Die Kapazität wird erreicht.
F	Der Knotenpunkt ist überlastet. Wachsende Staus bilden sich.

<sup>(1)</sup>Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach HBS 2015

Plan

18





Stadt Bad Rappenau

## GE Buchäcker

Fachbeitrag Verkehr

### Netzkonzeption

Prognose-Nullfall 2030 A

### Gebietsentwicklungen:

GE Buchäcker II, III und IV

-  Fernverkehrsstraße
-  Überregionale Hauptverkehrsstraße
-  Regionale Hauptverkehrsstraße
-  Städtische Hauptverkehrsstraße/  
Gemeindeverbindungsstraße
-  Hauptsammelstraße
-  Sammelstraße
-  Anliegerstraße/sonstige Straße
-  Sonderverkehr  
(P+R / Landwirtschaft)
-  Gewerbefläche  
(Bestand/ Entwicklung)
-  Brücke

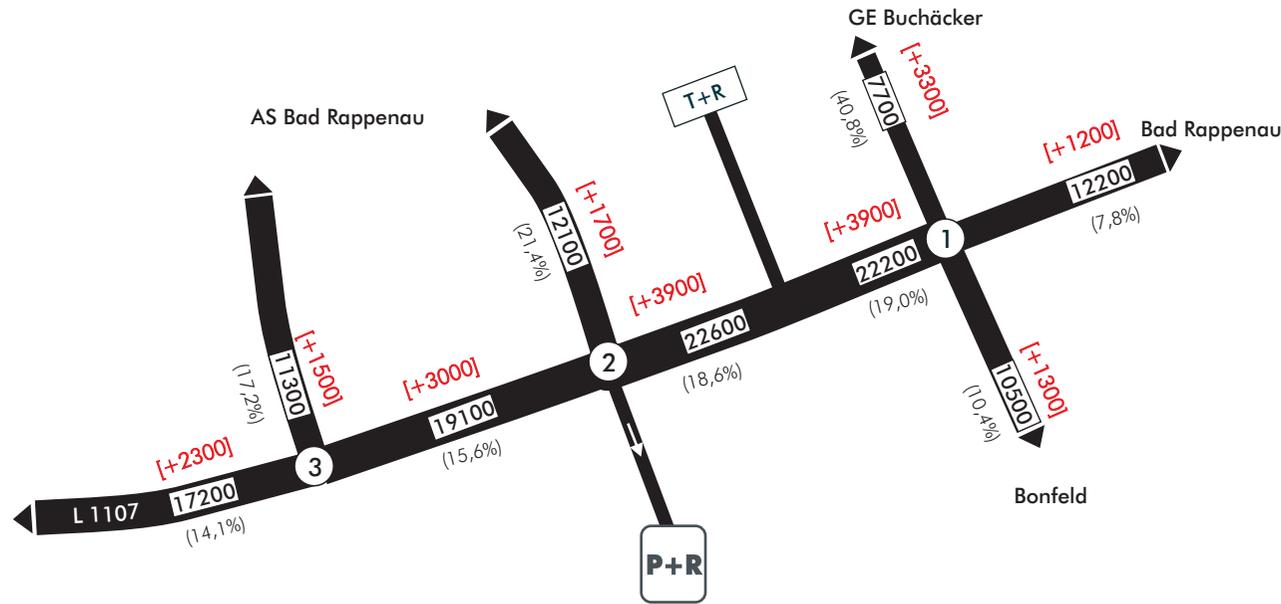
Kartengrundlage: www.openstreetmap.org



Plan

19

Kfz/d



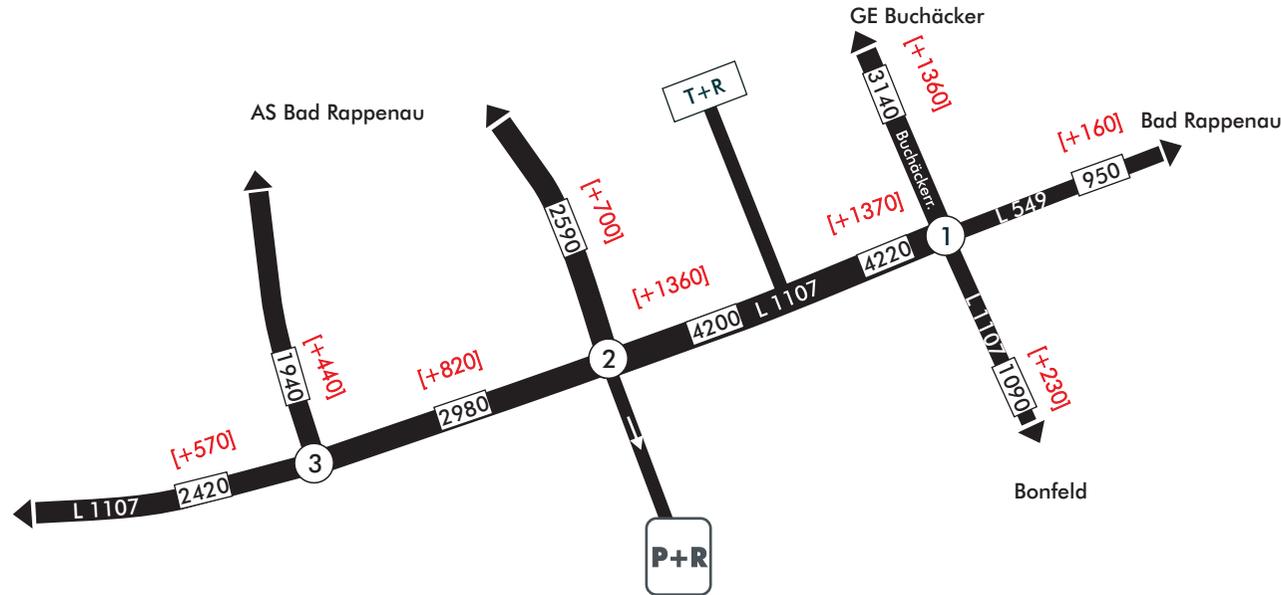
Stadt Bad Rappenau  
**GE Buchäcker**  
 Fachbeitrag Verkehr

**Querschnittsbelastungen**  
 Kfz/d bzw. SV > 3,5t/d

**Prognose-Nullfall 2030 A**  
 Bereich AS Bad Rappenau

- 3 Knotennummer
- 100 Anzahl Kfz/SV am Querschnitt
- (10,3%) SV-Anteil am Gesamtverkehr am Querschnitt
- [+300] Veränderung gegenüber Analyse 2017

SV > 3,5/d

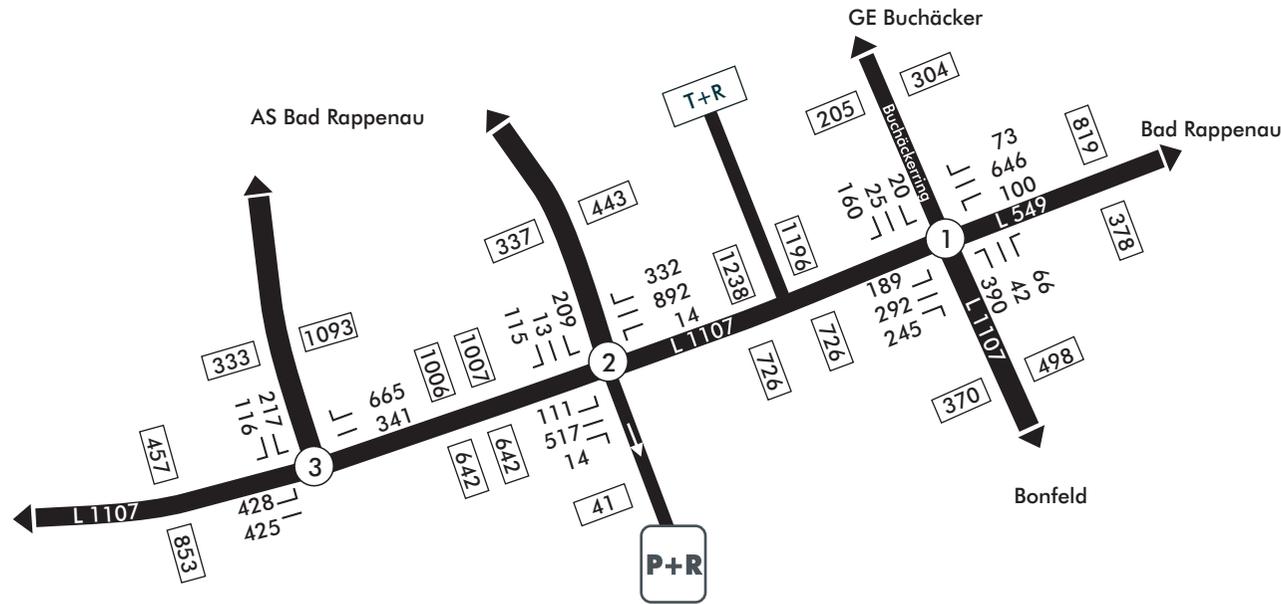


Kfz-Werte gerundet auf 100 Fzg.  
 SV-Werte gerundet auf 10 Fzg.



Plan  
 20

Kfz/h



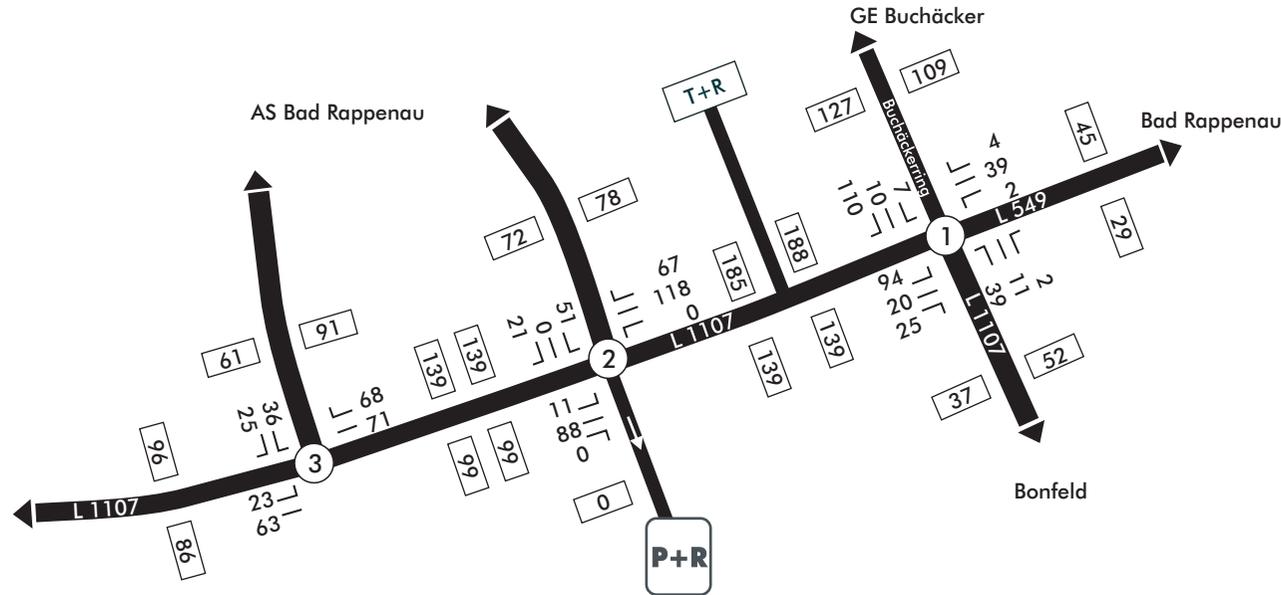
Stadt Bad Rappenau  
**GE Buchäcker**  
 Fachbeitrag Verkehr

Knotenströme Kfz/h bzw.  
 SV > 3,5t/h  
 Spitzenstunde Vormittag

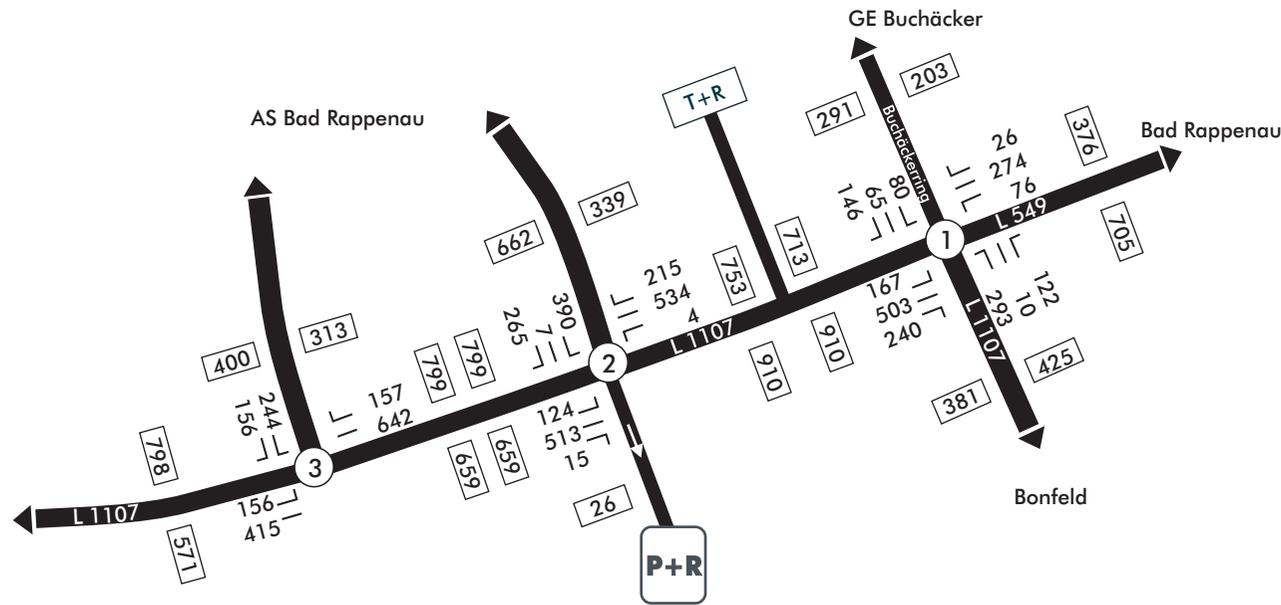
Prognose-Nullfall 2030 A  
 Bereich AS Bad Rappenau

- ③ Knotennummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung
- ┌ 23
- ├ 1 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- └ 60

SV > 3,5t > h



Kfz/h



Stadt Bad Rappenau

## GE Buchäcker

Fachbeitrag Verkehr

Knotenströme Kfz/h bzw.  
SV>3,5t/h  
Spitzenstunde Nachmittag

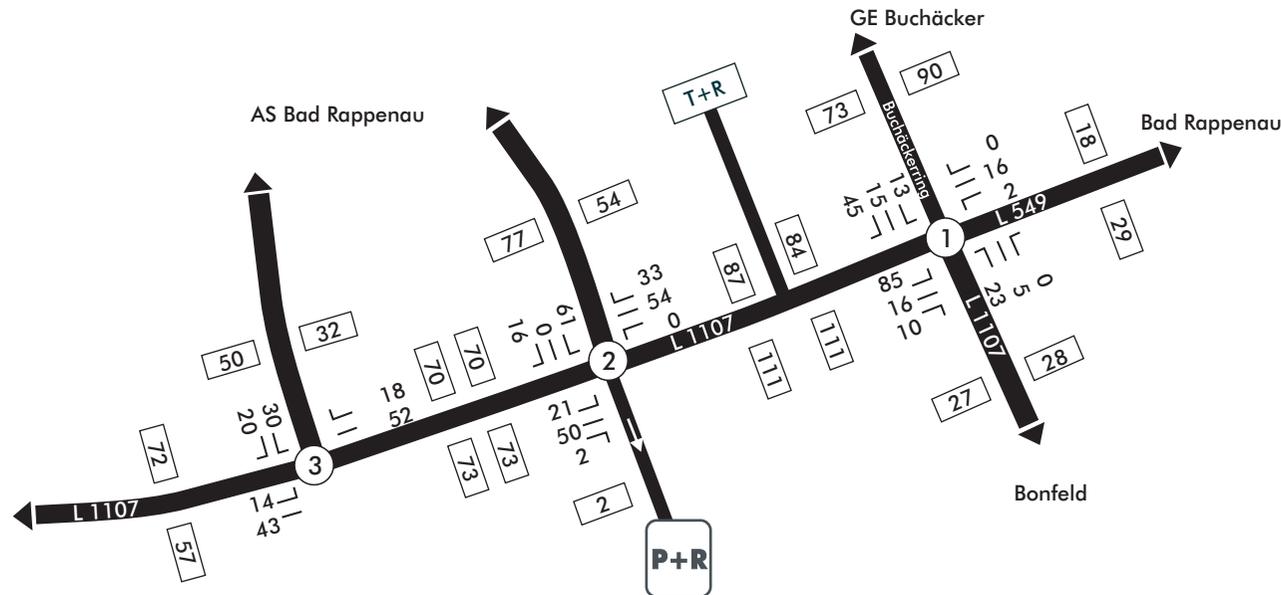
Prognose-Nullfall 2030 A  
Bereich AS Bad Rappenau

③ Knotennummer

112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung

┌ 23  
├ 1 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom  
└ 60

SV>3,5t>h

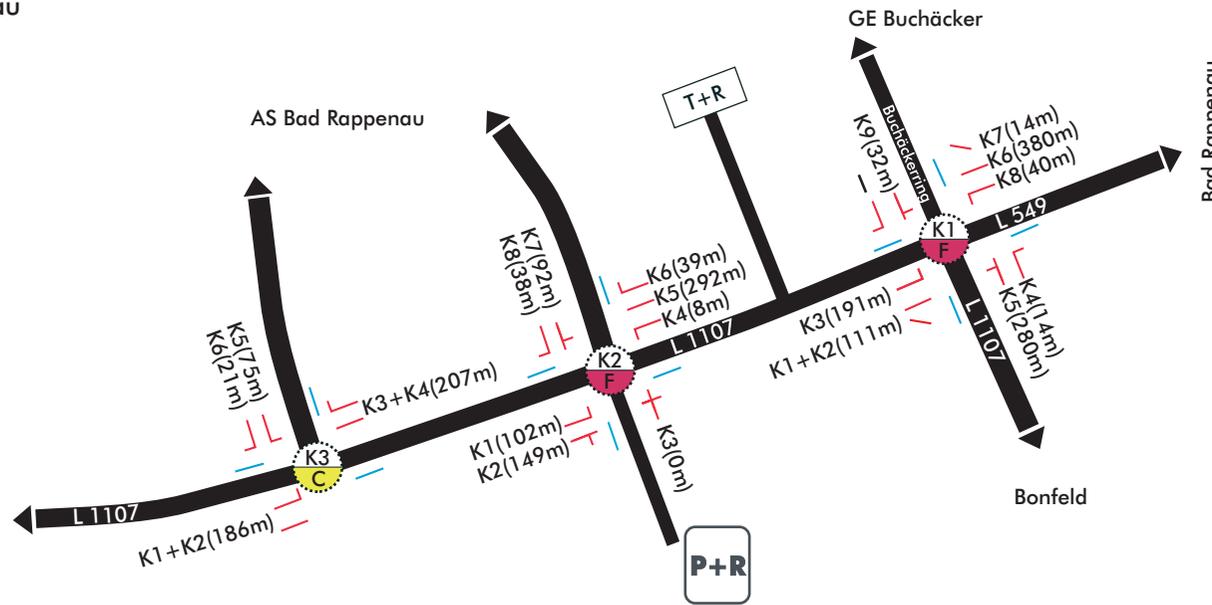


Plan

22



## Bestandsausbau



Stadt Bad Rappenau

## GE Buchäcker

Fachbeitrag Verkehr

Qualität des Verkehrsablaufs  
vormittägliche Spitzenstunde

Prognose-Nullfall 2030 A  
- Variante 1:  
Kreisverkehrsplätze

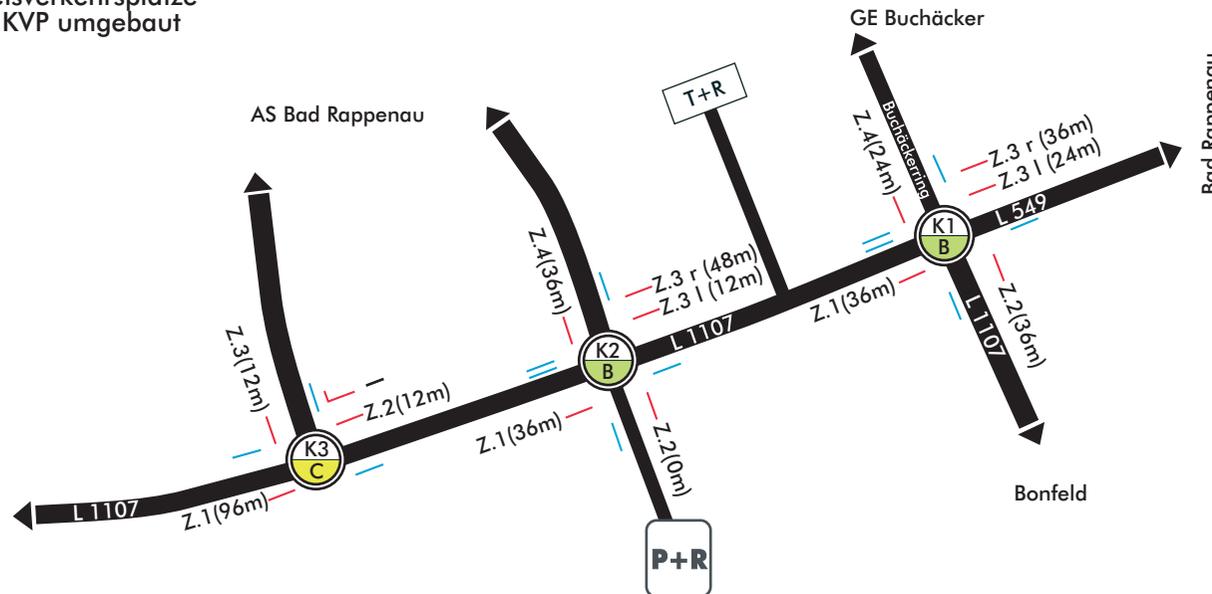
Knotennummer / QSV<sup>(1)</sup>,  
LSA-Knoten

Knotennummer / QSV<sup>(1)</sup>,  
Kreisverkehr

- Anzahl Fahrstreifen in Knotenausfahrt
- Anzahl Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
- Kurzer Abbiegestreifen (Aufstellstreifen)

- (12m) rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei 95% Sicherheit gegen Überstauung
- Freier Abbieger / Bypass

## Variante 1: Kreisverkehrsplätze Knoten 1-3 zu KVP umgebaut



QSV <sup>(1)</sup>	Qualität - Mittlere Wartezeit
A	QSV sehr gut. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
B	QSV gut. Die Wartezeiten sind kurz.
C	QSV befriedigend. Die Wartezeiten sind spürbar. Stau mit geringer Beeinträchtigung.
D	QSV ausreichend. Wartezeiten beträchtlich. Ständiger Reststau. Verkehrszustand noch stabil.
E	Die Wartezeiten sind sehr lang. Stau wird nicht mehr abgebaut. Die Kapazität wird erreicht.
F	Der Knotenpunkt ist überlastet. Wachsende Staus bilden sich.

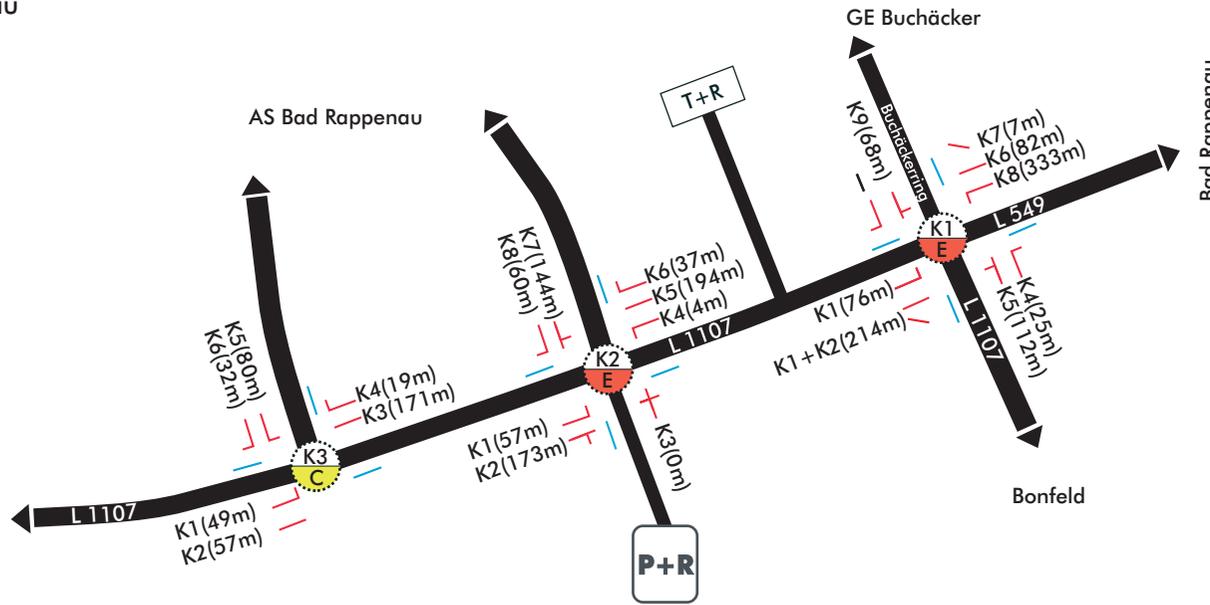
<sup>(1)</sup>Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach HBS 2015

Plan

23



## Bestandsausbau



Stadt Bad Rappenau

## GE Buchäcker

Fachbeitrag Verkehr

### Qualität des Verkehrsablaufs nachmittägliche Spitzenstunde

### Prognose-Nullfall 2030 A - Variante 1: Kreisverkehrsplätze

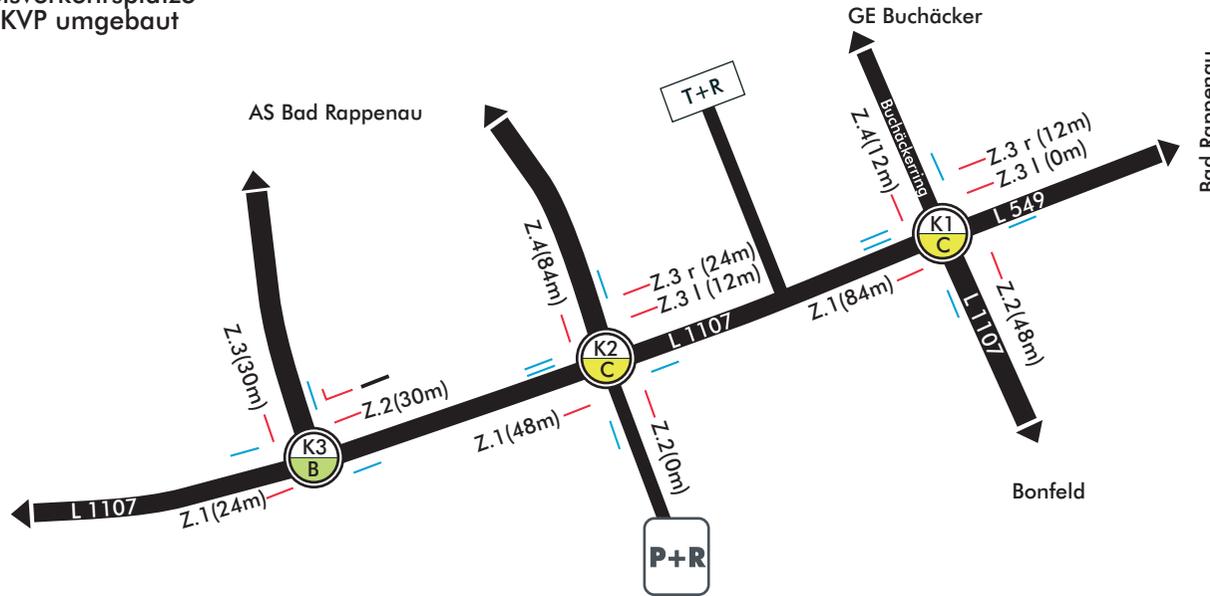
Knotennummer / QSV<sup>(1)</sup>,  
LSA-Knoten

Knotennummer / QSV<sup>(1)</sup>,  
Kreisverkehr

- Anzahl Fahrstreifen in Knotenausfahrt
- Anzahl Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
- Kurzer Abbiegestreifen (Aufstellstreifen)

- (12m) rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei 95% Sicherheit gegen Überstauung
- Freier Abbieger / Bypass

## Variante 1: Kreisverkehrsplätze Knoten 1-3 zu KVP umgebaut



QSV <sup>(1)</sup>	Qualität - Mittlere Wartezeit
A	QSV sehr gut. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
B	QSV gut. Die Wartezeiten sind kurz.
C	QSV befriedigend. Die Wartezeiten sind spürbar. Stau mit geringer Beeinträchtigung.
D	QSV ausreichend. Wartezeiten beträchtlich. Ständiger Reststau. Verkehrszustand noch stabil.
E	Die Wartezeiten sind sehr lang. Stau wird nicht mehr abgebaut. Die Kapazität wird erreicht.
F	Der Knotenpunkt ist überlastet. Wachsende Staus bilden sich.

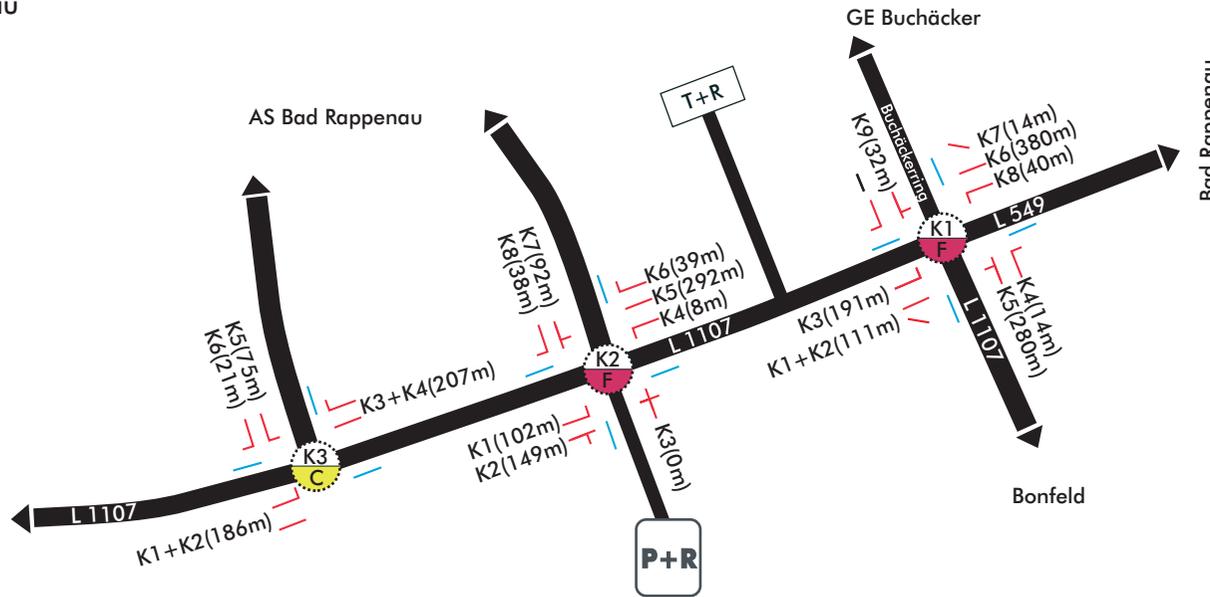
<sup>(1)</sup>Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach HBS 2015

Plan

24



## Bestandsausbau



Stadt Bad Rappenau

## GE Buchäcker

Fachbeitrag Verkehr

### Qualität des Verkehrsablaufs vormittägliche Spitzenstunde

### Prognose-Nullfall 2030 A - Variante 2: Lichtsignalanlagen

Knotennummer / QSV<sup>(1)</sup>,  
LSA-Knoten

Knotennummer / QSV<sup>(1)</sup>,  
Kreisverkehr

Anzahl Fahrstreifen in Knotenausfahrt  
 Anzahl Fahrstreifen in Knoteneinfahrt  
 Kurzer Abbiegestreifen (Aufstellstreifen)

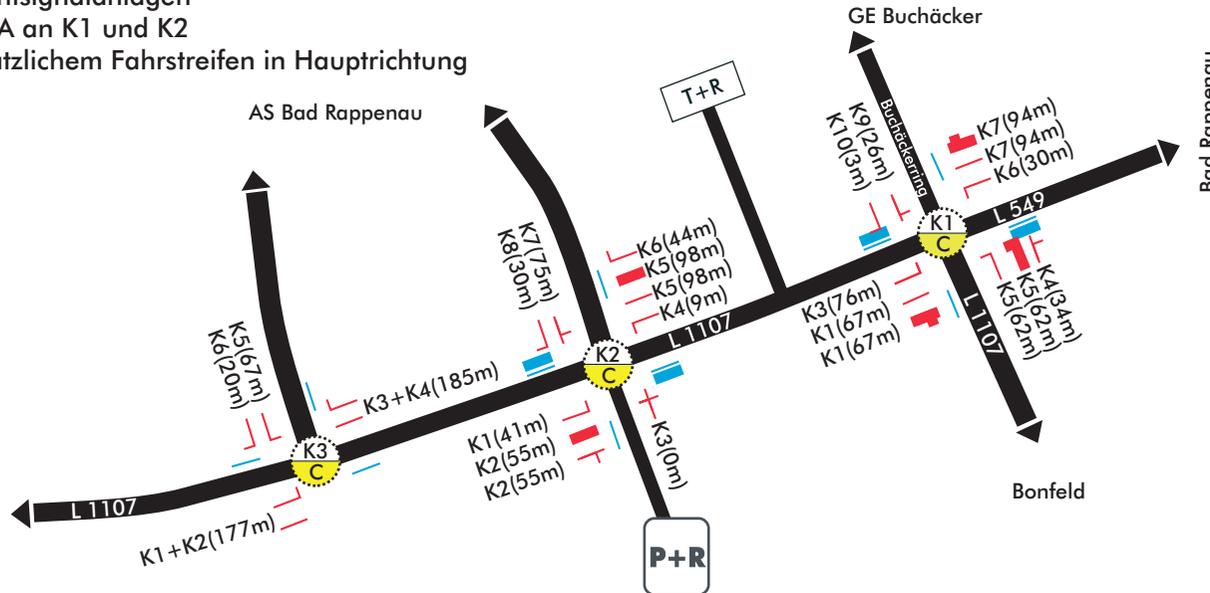
(12m) rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei 95% Sicherheit gegen Überstauung

Freier Abbieger / Bypass

Veränderung zu Bestand

## Variante 2: Lichtsignalanlagen

Ausbau der LSA an K1 und K2  
mit jew. 1 zusätzlichem Fahrstreifen in Hauptrichtung



QSV <sup>(1)</sup>	Qualität - Mittlere Wartezeit
A	QSV sehr gut. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
B	QSV gut. Die Wartezeiten sind kurz.
C	QSV befriedigend. Die Wartezeiten sind spürbar. Stau mit geringer Beeinträchtigung.
D	QSV ausreichend. Wartezeiten beträchtlich. Ständiger Reststau. Verkehrszustand noch stabil.
E	Die Wartezeiten sind sehr lang. Stau wird nicht mehr abgebaut. Die Kapazität wird erreicht.
F	Der Knotenpunkt ist überlastet. Wachsende Staus bilden sich.

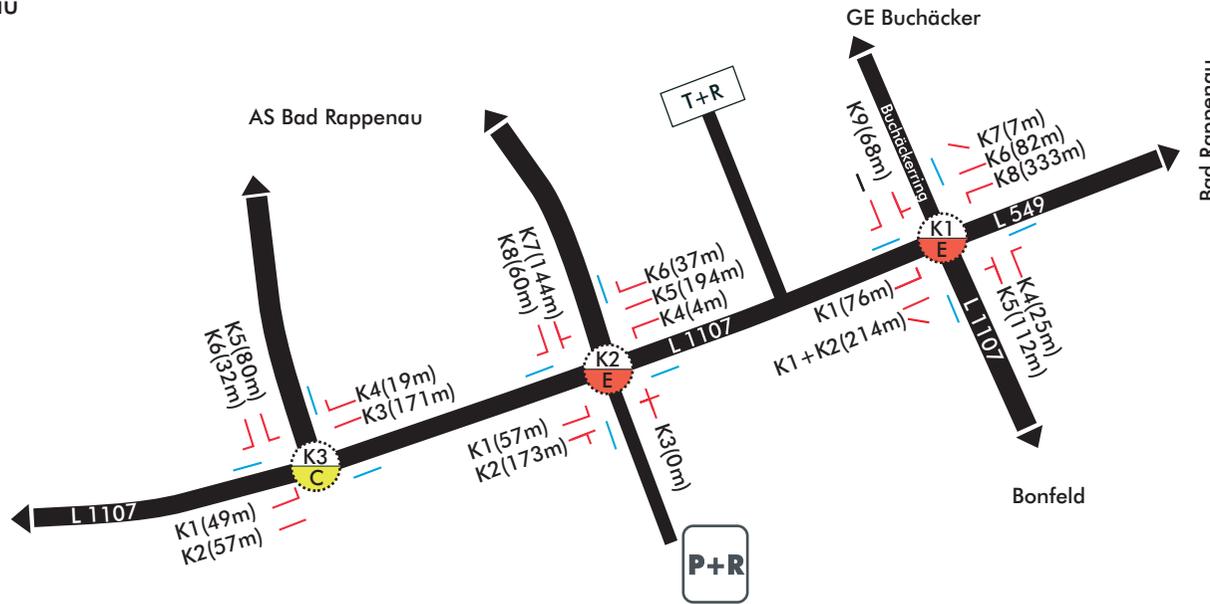
<sup>(1)</sup>Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach HBS 2015

Plan

25



## Bestandsausbau



Stadt Bad Rappenau

## GE Buchäcker

Fachbeitrag Verkehr

## Qualität des Verkehrsablaufs nachmittägliche Spitzenstunde

## Prognose-Nullfall 2030 A - Variante 2: Lichtsignalanlagen

Knotennummer / QSV<sup>(1)</sup>,  
LSA-Knoten

Knotennummer / QSV<sup>(1)</sup>,  
Kreisverkehr

Anzahl Fahrstreifen in Knotenausfahrt  
 Anzahl Fahrstreifen in Knoteneinfahrt  
 Kurzer Abbiegestreifen (Aufstellstreifen)

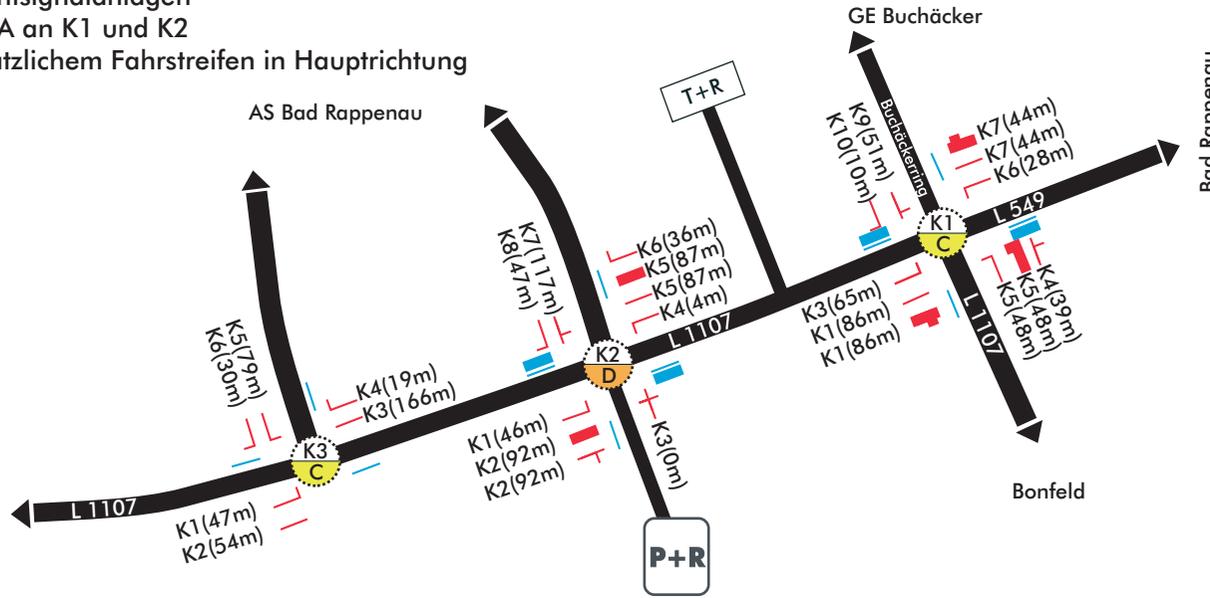
(12m) rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei  
95% Sicherheit gegen Überstauung

Freier Abbieger / Bypass

Veränderung zu Bestand

## Variante 2: Lichtsignalanlagen

Ausbau der LSA an K1 und K2  
mit jew. 1 zusätzlichem Fahrstreifen in Hauptrichtung



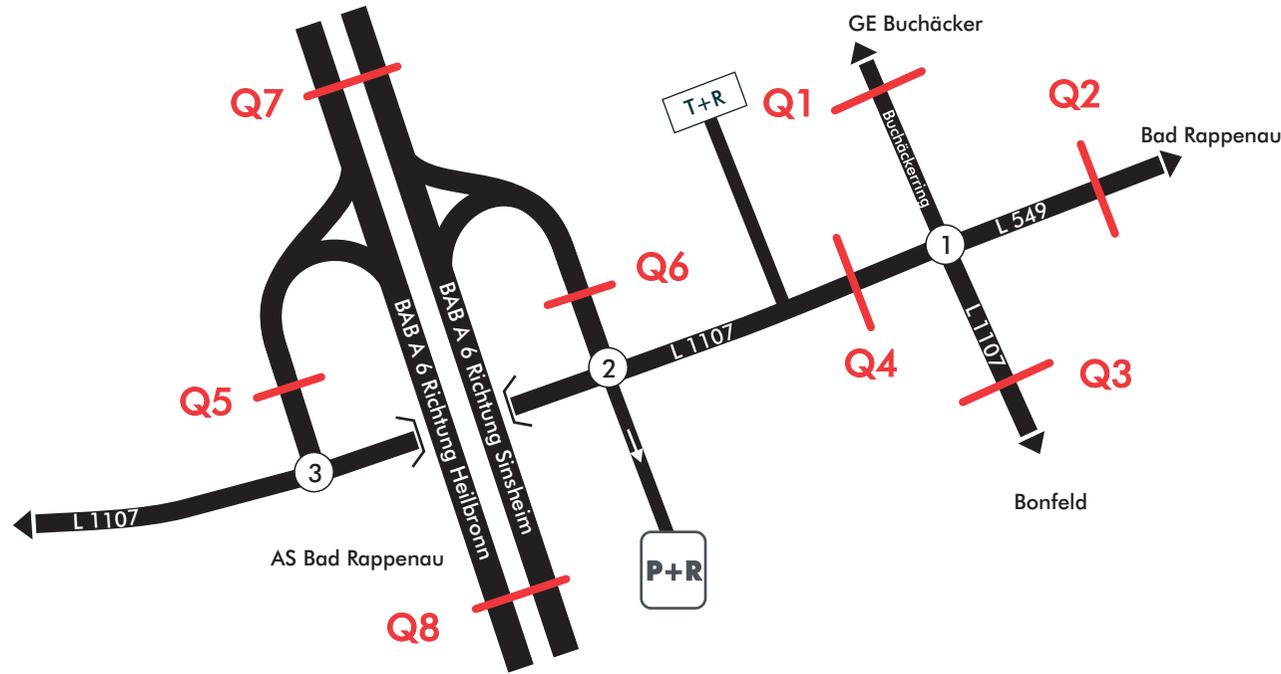
QSV <sup>(1)</sup>	Qualität - Mittlere Wartezeit
A	QSV sehr gut. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
B	QSV gut. Die Wartezeiten sind kurz.
C	QSV befriedigend. Die Wartezeiten sind spürbar. Stau mit geringer Beeinträchtigung.
D	QSV ausreichend. Wartezeiten beträchtlich. Ständiger Reststau. Verkehrszustand noch stabil.
E	Die Wartezeiten sind sehr lang. Stau wird nicht mehr abgebaut. Die Kapazität wird erreicht.
F	Der Knotenpunkt ist überlastet. Wachsende Staus bilden sich.

<sup>(1)</sup>Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach HBS 2015

Plan

26



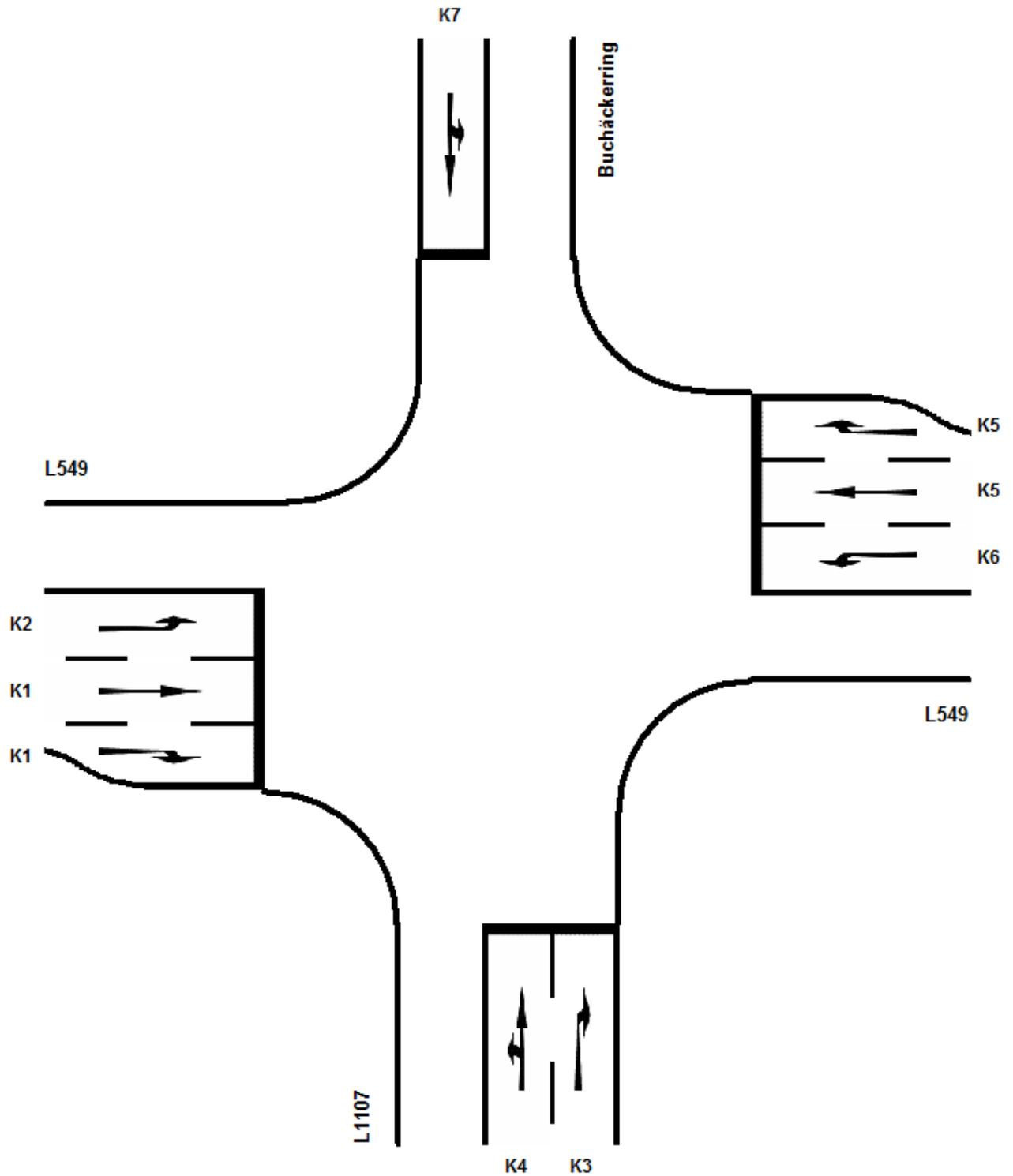


Q	Kfz/24h (DTV)	$M_t$	$M_n$	$\alpha_n$	SV-Anteil (DTV)	$p_t$	$p_n$
1	7.126	379	133	14,9%	36,1%	33,6%	50,3%
2	11.360	653	114	8,0%	6,4%	6,4%	5,8%
3	9.773	569	83	6,8%	8,5%	8,5%	9,2%
4	20.606	1.171	234	9,1%	14,0%	13,0%	23,6%
5	10.509	583	147	11,2%	13,7%	12,9%	19,7%
6	11.274	636	138	9,8%	16,3%	15,2%	26,2%
7	83.622	4.641	1.170	11,2%	22,5%	19,5%	45,7%
8	85.140	4.709	1.224	11,5%	21,6%	18,9%	42,8%



Zwischenzeitenmatrix zwischen Signalgruppen

Datei : KP1\_L549-L1107-Buchäckerring\_Analyse 2017\_Nachm.amp  
 Projekt : Bad Rappenau - GE Buchäcker  
 Knoten : K1 - L549 / L1107 / Buchäckerring, Analyse 2017  
 Stunde : Sp.-h Nachmittag





<b>HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage</b>
--

<b>Formblatt 3</b>	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Berechnung der Verkehrsqualitäten									
Projekt: <u>Bad Rappenau - GE Buchäcker</u>							Stadt: _____			
Knotenpunkt: <u>K1 - L549 / L1107 / Buchäckerring. Analyse 2017</u>							Datum: <u>12.12.2017</u>			
Zeitabschnitt: <u>Sp.-h Nachmittag</u>							Bearbeiter: <u>km</u>			
<b>Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)</b>										
Nr.	Bez. SG	Ströme	$q_j$ [Kfz/h]	$x_j$ [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{w,j}$ [s]	QSV [-]
12+11	K1+K2	2, 3	373	0,374	0,52	0,350	5,863	63	13,9	A
13	K3	1	120	0,480	0,17	0,550	3,268	51	41,9	C
21	K4	6	111	0,085	0,65	0,051	1,068	17	5,8	A
22	K5	4, 5	273	0,593	0,24	0,922	6,953	73	37,3	C
31	K7	9	19	0,015	0,65	0,008	0,178	5	5,7	A
32	K6	8	249	0,585	0,22	0,883	6,448	67	38,8	C
33	K8	7	69	0,454	0,08	0,488	2,137	28	51,2	D
41	K9	10, 11	62	0,525	0,07	0,655	2,154	32	60,6	D
Gesamt			1276						27,9	
<b>Fußgänger- /Radfahrerfurten</b>										
Zufahrt	Bez. SG	$q_{Fg}$ [Fg/h]	$q_{Rad}$ [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{w,max}$ [s]					QSV [-]
Gesamtbewertung:										D

**HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage**

<b>Formblatt 3</b>	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Berechnung der Verkehrsqualitäten									
Projekt: Bad Rappenau - GE Buchäcker							Stadt: _____			
Knotenpunkt: K1 - L549 / L1107 / Buchäckerring, Prognose-Nullfall							Datum: 27.03.2018			
Zeitabschnitt: Sp.-h Vormittag							Bearbeiter: clh			
<b>Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)</b>										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q <sub>j</sub> [Kfz/h]	x <sub>j</sub> [-]	f <sub>A,j</sub> [-]	N <sub>GE,j</sub> [Kfz]	N <sub>MS,j</sub> [Kfz]	L <sub>95,j</sub> [m]	t <sub>w,j</sub> [s]	QSV [-]
12+11	K1+K2	2, 3	537	0,563	0,51	0,809	11,627	111	21,0	B
13	K3	1	122	0,847	0,10	3,213	6,715	88	127,1	E
21	K4	6	66	0,055	0,62	0,032	0,798	14	8,1	A
22	K5	4, 5	415	0,943	0,24	10,873	22,766	200	128,3	E
31	K7	9	47	0,035	0,70	0,020	0,446	10	5,0	A
32	K6	8	646	0,958	0,35	16,761	35,187	284	122,8	E
33	K8	7	100	0,532	0,10	0,684	3,464	40	58,4	D
41	K9	10, 11	31	0,356	0,06	0,316	1,186	24	60,7	D
Gesamt			1964						83,1	
<b>Fußgänger- /Radfahrerfurten</b>										
Zufahrt	Bez. SG	q <sub>Fg</sub> [Fg/h]	q <sub>Rad</sub> [Rad/h]	Anzahl Furten	t <sub>w,max</sub> [s]					QSV [-]
									Gesamtbewertung:	E

<b>HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage</b>
--

<b>Formblatt 3</b>	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Berechnung der Verkehrsqualitäten									
Projekt: Bad Rappenau - GE Buchäcker						Stadt: _____				
Knotenpunkt: K1 - L549 / L1107 / Buchäckerring, Prognose-Nullfall						Datum: 27.03.2018				
Zeitabschnitt: Sp.-h Nachmittag						Bearbeiter: clh				
<b>Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)</b>										
Nr.	Bez. SG	Ströme	$q_j$ [Kfz/h]	$x_j$ [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
12+11	K1+K2	2, 3	743	0,844	0,45	5,092	24,301	201	46,4	C
13	K3	1	141	0,585	0,16	0,872	4,679	67	53,7	D
21	K4	6	122	0,114	0,53	0,072	1,838	25	12,4	A
22	K5	4, 5	302	0,702	0,23	1,607	9,701	96	50,7	D
31	K7	9	22	0,016	0,67	0,009	0,225	6	5,9	A
32	K6	8	274	0,536	0,27	0,711	7,549	76	37,9	C
33	K8	7	76	0,510	0,08	0,619	2,750	34	61,6	D
41	K9	10, 11	85	0,567	0,09	0,789	3,172	42	65,1	D
Gesamt			1765						39,1	
<b>Fußgänger- /Radfahrerfurten</b>										
Zufahrt	Bez. SG	$q_{Fg}$ [Fg/h]	$q_{Rad}$ [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
Gesamtbewertung:										D



**HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage**

<b>Formblatt 3</b>		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Bad Rappenau - GE Buchäcker IV						Stadt: _____				
Knotenpunkt: KP2 - L 1107 Rampe A6 Ost, Prognose-Nullfall						Datum: 27.03.2018				
Zeitabschnitt: Spitzenstunde Nachmittag						Bearbeiter: clh				
<b>Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)</b>										
Nr.	Bez. SG	Ströme	$q_j$ [Kfz/h]	$x_j$ [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	K2	2, 3	520	0,829	0,33	4,130	18,106	161	56,0	D
12	K1	1	124	0,667	0,10	1,264	4,745	57	69,7	D
21	K3	4, 5, 6	0	0,000	0,27	0,000	0,000	0	28,3	
31	K6	9	198	0,172	0,63	0,116	2,493	34	8,3	A
32	K5	8	491	0,831	0,31	4,143	17,433	156	58,6	D
33	K4	7	4	0,023	0,09	0,013	0,120	4	44,3	C
41	K8	12	265	0,324	0,43	0,276	5,406	59	21,1	B
42	K7	10, 11	386	0,783	0,27	2,728	13,149	127	55,4	D
Gesamt			1988						48,0	
<b>Fußgänger- /Radfahrerfurten</b>										
Zufahrt	Bez. SG	$q_{Fg}$ [Fg/h]	$q_{Rad}$ [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
									Gesamtbewertung:	D

**HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage**

<b>Formblatt 3</b>	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Berechnung der Verkehrsqualitäten									
Projekt: Bad Rappenau - GE Buchäcker IV							Stadt:			
Knotenpunkt: KP3 - L 1107 Rampe A6 West, Prognose-Nullfall							Datum: 27.03.2018			
Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag							Bearbeiter: clh			
<b>Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)</b>										
Nr.	Bez. SG	Ströme	$q_j$ [Kfz/h]	$x_j$ [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11+12	K1+K2	2, 1	822	0,753	0,58	2,309	20,173	177	24,0	B
32+31	K3+K4	8, 9	969	0,758	0,70	2,418	20,525	185	16,9	A
41	K6	12	116	0,096	0,70	0,059	1,133	20	5,1	A
42	K5	10	200	0,551	0,20	0,755	6,001	67	45,3	C
Gesamt			2107						22,5	
<b>Fußgänger- /Radfahrerfurten</b>										
Zufahrt	Bez. SG	$q_{Fg}$ [Fg/h]	$q_{Rad}$ [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
Gesamtbewertung:									C	

<b>HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage</b>
--

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Bad Rappenau - GE Buchäcker IV						Stadt:				
Knotenpunkt: KP3 - L 1107 Rampe A6 West, Prognose-Nullfall						Datum: 27.03.2018				
Zeitabschnitt: Spitzenstunde Nachmittag						Bearbeiter: clh				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	$q_j$ [Kfz/h]	$x_j$ [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{w,j}$ [s]	QSV [-]
11	K2	2	406	0,308	0,70	0,256	4,725	54	6,6	A
12	K1	1	156	0,324	0,26	0,276	3,962	47	33,7	B
31	K4	9	148	0,102	0,78	0,063	1,105	19	3,0	A
32	K3	8	608	0,800	0,40	3,264	18,911	166	43,3	C
41	K6	12	156	0,146	0,59	0,095	2,148	30	10,1	A
42	K5	10	238	0,643	0,20	1,166	7,539	79	49,9	C
Gesamt			1712						28,1	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	$q_{Fg}$ [Fg/h]	$q_{Rad}$ [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{w,max}$ [s]					QSV [-]
Gesamtbewertung:										C

<b>Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - Turbo-Kreisverkehr</b>
--

Datei : KP1\_L549-L1107\_Buchäckerring\_KVP\_Nullfall\_Morgensp\_2FS-L549.krs  
 Projekt : GE Buchäcker  
 Projekt-Nummer :  
 Knoten : KP1 - L549 / L1107 / Buchäckerring  
 Stunde : Spitzenstunde Vormittag

<b>Kapazität</b>
------------------

	Name	Type		q-e	q-k-re	q-k-li	q-e-max	x	R
		-		Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h
1	L 1107 West	Z2	Zufahrt	709	139	-	1267	0,56	558
2	L 1107 Süd	Z2	Zufahrt	505	468	-	910	0,55	406
3	L 549		links	314	587	-	798	0,39	484
		Z1	rechts	502	587	-	798	0,63	296
4	Buchäckerring	Z3	Zufahrt	188	863	314	507	0,37	320

<b>Wartezeiten + Staulängen</b>
---------------------------------

	Name	Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
		-		Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	L 1107 West	Z2	Zufahrt	558	6,9	0,9	4	6	A
2	L 1107 Süd	Z2	Zufahrt	406	9,3	0,9	4	6	A
3	L 549		links	484	7,6	0,4	2	4	A
		Z1	rechts	296	12,4	1,2	6	8	B
4	Buchäckerring	Z3	Zufahrt	320	15,1	0,4	2	4	B

**Gesamt-Qualitätsstufe : B**

	<b>Gesamter Verkehr</b>	
Zufluss über alle Zufahrten	: 2218	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 2073	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	: 5,9	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	: 10,2	s pro Fz
<b>Berechnungsverfahren :</b>		
Kapazität	: Turbo-Kreisverkehr 2015	
Wartezeit	: HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600	
Staulängen	: Wu, 1997	
LOS - Einstufung	: HBS (Deutschland)	

<b>Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - Turbo-Kreisverkehr</b>
--

Datei : KP1\_L549-L1107\_Buchäckerring\_KVP\_Nullfall\_Nachm\_2FS-L549.krs  
 Projekt : GE Buchäcker  
 Projekt-Nummer :  
 Knoten : KP1 - L549 / L1107 / Buchäckerring  
 Stunde : Spitzenstunde Nachmittag

<b>Kapazität</b>
------------------

		Type		q-e	q-k-re	q-k-li	q-e-max	x	R
	Name	-		Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h
1	L 1107 West	Z2	Zufahrt	930	171	-	1229	0,76	300
2	L 1107 Süd	Z2	Zufahrt	438	736	-	668	0,66	230
3	L 549		links	112	490	-	888	0,13	776
		Z1	rechts	269	490	-	888	0,30	620
4	Buchäckerring	Z3	Zufahrt	193	552	112	742	0,26	550

<b>Wartezeiten + Staulängen</b>
---------------------------------

		Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-		Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	L 1107 West	Z2	Zufahrt	300	12,5	2,1	10	14	B
2	L 1107 Süd	Z2	Zufahrt	230	16,0	1,3	6	8	B
3	L 549		links	776	4,8	0,1	0	2	A
		Z1	rechts	620	6,0	0,3	2	2	A
4	Buchäckerring	Z3	Zufahrt	550	7,4	0,2	2	2	A

**Gesamt-Qualitätsstufe : B**

	<b>Gesamter Verkehr</b>	
Zufluss über alle Zufahrten	: 1942	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 1851	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	: 6,2	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	: 12,0	s pro Fz
<b>Berechnungsverfahren :</b>		
Kapazität	: Turbo-Kreisverkehr 2015	
Wartezeit	: HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600	
Staulängen	: Wu, 1997	
LOS - Einstufung	: HBS (Deutschland)	



<b>HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage</b>
--

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Berechnung der Verkehrsqualitäten									
Projekt: Bad Rappenau - GE Buchäcker						Stadt:				
Knotenpunkt: K1 - L549 / L1107 / Buchäckerring, Prognose-Nullfall A						Datum: 27.03.2018				
Zeitabschnitt: Sp.-h Nachmittag						Bearbeiter: clh				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	$q_j$ [Kfz/h]	$x_j$ [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{w,j}$ [s]	QSV [-]
12+11	K1+K2	2, 3	743	0,867	0,44	6,558	26,180	214	54,2	D
13	K3	1	167	0,576	0,20	0,841	5,244	76	48,4	C
21	K4	6	122	0,118	0,52	0,074	1,897	25	13,2	A
22	K5	4, 5	303	0,810	0,20	3,218	11,655	112	71,1	E
31	K7	9	26	0,020	0,64	0,011	0,284	7	6,7	A
32	K6	8	274	0,626	0,23	1,074	8,268	82	45,3	C
33	K8	7	76	0,452	0,09	0,486	2,594	33	56,1	D
41	K9	10, 11	145	0,725	0,11	1,718	5,802	68	75,8	E
Gesamt			1856						47,0	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	$q_{Fg}$ [Fg/h]	$q_{Rad}$ [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{w,max}$ [s]					QSV [-]
Gesamtbewertung:										E



<b>HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage</b>
--

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Bad Rappenau - GE Buchäcker IV						Stadt: _____				
Knotenpunkt: KP2 - L 1107 Rampe A6 Ost, Prognose-Nullfall A						Datum: 27.03.2018				
Zeitabschnitt: Spitzenstunde Nachmittag						Bearbeiter: clh				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	$q_j$ [Kfz/h]	$x_j$ [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	K2	2, 3	528	0,850	0,33	5,043	19,369	173	61,8	D
12	K1	1	124	0,667	0,10	1,264	4,745	57	69,7	D
21	K3	4, 5, 6	0	0,000	0,26	0,000	0,000	0	28,7	
31	K6	9	215	0,188	0,64	0,130	2,707	37	8,2	A
32	K5	8	534	0,887	0,32	7,352	22,127	194	77,6	E
33	K4	7	4	0,021	0,09	0,012	0,118	4	43,3	C
41	K8	12	265	0,333	0,42	0,289	5,532	60	22,1	B
42	K7	10, 11	397	0,834	0,27	4,089	15,013	144	67,3	D
Gesamt			2067						56,7	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	$q_{Fg}$ [Fg/h]	$q_{Rad}$ [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
									Gesamtbewertung:	E

**HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage**

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Bad Rappenau - GE Buchäcker IV						Stadt: _____				
Knotenpunkt: KP3 - L 1107 Rampe A6 West, Prognose-Nullfall A						Datum: 27.03.2018				
Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag						Bearbeiter: clh				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	$q_j$ [Kfz/h]	$x_j$ [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11+12	K1+K2	2, 1	853	0,768	0,60	2,597	21,122	186	24,2	B
32+31	K3+K4	8, 9	1006	0,795	0,70	3,261	23,178	207	20,0	B
41	K6	12	116	0,096	0,70	0,059	1,150	21	5,3	A
42	K5	10	217	0,610	0,20	0,989	6,755	75	48,3	C
Gesamt			2192						23,5	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	$q_{Fg}$ [Fg/h]	$q_{Rad}$ [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
Gesamtbewertung:									C	

**HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage**

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Berechnung der Verkehrsqualitäten										
Projekt: Bad Rappenau - GE Buchäcker IV							Stadt:			
Knotenpunkt: KP3 - L 1107 Rampe A6 West, Prognose-Nullfall A							Datum: 27.03.2018			
Zeitabschnitt: Spitzenstunde Nachmittag							Bearbeiter: clh			
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	$q_j$ [Kfz/h]	$x_j$ [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	K2	2	415	0,322	0,70	0,274	5,026	57	7,0	A
12	K1	1	156	0,380	0,22	0,357	4,231	49	38,0	C
31	K4	9	157	0,107	0,79	0,067	1,096	19	2,6	A
32	K3	8	642	0,795	0,43	3,136	19,361	171	40,0	C
41	K6	12	156	0,152	0,56	0,100	2,275	32	11,3	A
42	K5	10	244	0,635	0,21	1,123	7,612	80	48,4	C
Gesamt			1770						27,4	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	$q_{Fg}$ [Fg/h]	$q_{Rad}$ [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
									Gesamtbewertung:	C

<b>Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - Turbo-Kreisverkehr</b>
--

Datei : KP1\_L549-L1107\_Buchäckerring\_KVP\_Nullfall-A\_Morgensp\_2FS-L549.krs  
 Projekt : GE Buchäcker  
 Projekt-Nummer :  
 Knoten : KP1 - L549 / L1107 / Buchäckerring  
 Stunde : Spitzenstunde Vormittag

<b>Kapazität</b>
------------------

	Name	Type		q-e	q-k-re	q-k-li	q-e-max	x	R
		-		Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h
1	L 1107 West	Z2	Zufahrt	796	155	-	1248	0,64	452
2	L 1107 Süd	Z2	Zufahrt	525	562	-	820	0,64	296
3	L 549		links	352	694	-	703	0,50	352
		Z1	rechts	490	694	-	703	0,70	214
4	Buchäckerring	Z3	Zufahrt	269	825	352	529	0,51	260

<b>Wartezeiten + Staulängen</b>
---------------------------------

	Name	Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
		-		Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	L 1107 West	Z2	Zufahrt	452	8,7	1,2	6	8	A
2	L 1107 Süd	Z2	Zufahrt	296	12,8	1,2	6	8	B
3	L 549		links	352	10,5	0,7	4	4	B
		Z1	rechts	214	17,1	1,6	6	10	B
4	Buchäckerring	Z3	Zufahrt	260	18,1	0,7	4	6	B

**Gesamt-Qualitätsstufe : B**

	<b>Gesamter Verkehr</b>	
Zufluss über alle Zufahrten	: 2432	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 2248	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	: 8,5	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	: 13,6	s pro Fz
<b>Berechnungsverfahren :</b>		
Kapazität	: Turbo-Kreisverkehr 2015	
Wartezeit	: HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600	
Staulängen	: Wu, 1997	
LOS - Einstufung	: HBS (Deutschland)	

<b>Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - Turbo-Kreisverkehr</b>
--

Datei : KP1\_L549-L1107\_Buchäckerring\_KVP\_Nullfall-A\_Nachm\_2FS-L549.krs  
 Projekt : GE Buchäcker  
 Projekt-Nummer :  
 Knoten : KP1 - L549 / L1107 / Buchäckerring  
 Stunde : Spitzenstunde Nachmittag

<b>Kapazität</b>
------------------

		Type		q-e	q-k-re	q-k-li	q-e-max	x	R
	Name	-		Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h
1	L 1107 West	Z2	Zufahrt	966	237	-	1153	0,84	188
2	L 1107 Süd	Z2	Zufahrt	440	808	-	610	0,72	170
3	L 549		links	118	528	-	852	0,14	734
		Z1	rechts	267	528	-	852	0,31	586
4	Buchäckerring	Z3	Zufahrt	329	546	118	744	0,44	416

<b>Wartezeiten + Staulängen</b>
---------------------------------

		Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-		Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	L 1107 West	Z2	Zufahrt	188	19,5	3,4	14	20	B
2	L 1107 Süd	Z2	Zufahrt	170	21,5	1,8	8	12	C
3	L 549		links	734	5,0	0,1	0	2	A
		Z1	rechts	586	6,3	0,3	2	2	A
4	Buchäckerring	Z3	Zufahrt	416	9,8	0,5	2	4	A

**Gesamt-Qualitätsstufe : C**

	<b>Gesamter Verkehr</b>	
Zufluss über alle Zufahrten	: 2120	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 2002	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	: 9,4	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	: 16,9	s pro Fz
<b>Berechnungsverfahren :</b>		
Kapazität	: Turbo-Kreisverkehr 2015	
Wartezeit	: HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600	
Staulängen	: Wu, 1997	
LOS - Einstufung	: HBS (Deutschland)	

<b>Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - Turbo-Kreisverkehr</b>
--

Datei : KP2\_L1107\_Rampe-A6-Ost\_KVP\_Nullfall-A\_Morgensp\_2FS-L1107.krs  
 Projekt : GE Buchäcker  
 Projekt-Nummer :  
 Knoten : KP2 - L1107 / Rampe A6 Ost  
 Stunde : Spitzenstunde Vormittag

<b>Kapazität</b>
------------------

		Type		q-e	q-k-re	q-k-li	q-e-max	x	R
	Name	-		Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h
1	L 1107 West	Z2	Zufahrt	692	262	-	1125	0,62	434
2	P + R	Z2	Zufahrt	0	913	-	530	0,00	530
3	L 1107 Ost		links	420	117	-	1293	0,32	874
		Z1	rechts	911	117	-	1293	0,70	382
4	Rampe A6 Ost	Z3	Zufahrt	374	545	420	603	0,62	230

<b>Wartezeiten + Staulängen</b>
---------------------------------

		Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-		Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	L 1107 West	Z2	Zufahrt	434	8,9	1,1	6	8	A
2	P + R	Z2	Zufahrt	530	0,0	0,0	0	0	A
3	L 1107 Ost		links	874	4,4	0,3	2	2	A
		Z1	rechts	382	10,0	1,6	8	10	B
4	Rampe A6 Ost	Z3	Zufahrt	230	17,3	1,1	6	8	B

**Gesamt-Qualitätsstufe : B**

	<b>Gesamter Verkehr</b>	
Zufluss über alle Zufahrten	: 2397	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 2217	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	: 6,6	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	: 10,7	s pro Fz
<b>Berechnungsverfahren :</b>		
Kapazität	: Turbo-Kreisverkehr 2015	
Wartezeit	: HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600	
Staulängen	: Wu, 1997	
LOS - Einstufung	: HBS (Deutschland)	

<b>Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - Turbo-Kreisverkehr</b>
--

Datei : KP2\_L1107\_Rampe-A6-Ost\_KVP\_Nullfall-A\_Nachm\_2FS-L1107.krs  
 Projekt : GE Buchäcker  
 Projekt-Nummer :  
 Knoten : KP2 - L1107 / Rampe A6 Ost  
 Stunde : Spitzenstunde Nachmittag

<b>Kapazität</b>
------------------

		Type		q-e	q-k-re	q-k-li	q-e-max	x	R
	Name	-		Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h
1	L 1107 West	Z2	Zufahrt	689	432	-	945	0,73	256
2	P + R	Z2	Zufahrt	0	1094	-	404	0,00	404
3	L 1107 Ost		links	194	135	-	1271	0,15	1078
		Z1	rechts	603	135	-	1271	0,47	668
4	Rampe A6 Ost	Z3	Zufahrt	701	371	194	840	0,83	140

<b>Wartezeiten + Staulängen</b>
---------------------------------

		Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-		Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	L 1107 West	Z2	Zufahrt	256	14,6	1,8	8	12	B
2	P + R	Z2	Zufahrt	404	0,0	0,0	0	0	A
3	L 1107 Ost		links	1078	3,5	0,1	2	2	A
		Z1	rechts	668	5,7	0,6	4	4	A
4	Rampe A6 Ost	Z3	Zufahrt	140	25,9	3,3	14	18	C

**Gesamt-Qualitätsstufe : C**

	<b>Gesamter Verkehr</b>	
Zufluss über alle Zufahrten	: 2187	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 2067	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	: 9,0	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	: 15,7	s pro Fz
<b>Berechnungsverfahren :</b>		
Kapazität	: Turbo-Kreisverkehr 2015	
Wartezeit	: HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600	
Staulängen	: Wu, 1997	
LOS - Einstufung	: HBS (Deutschland)	

## Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr

Datei: KP3\_L1107\_Rampe-A6-West\_KVP\_Nullfall-A\_Morgensp\_Bypass.krs  
 Projekt: GE Buchäcker  
 Projekt-Nummer:  
 Knoten: KP3 - L1107 / Rampe A6 West  
 Stunde: Spitzenstunde Vormittag

## Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	L 1107 West	1	1	235	897	1039	0,86	142	23,2	C
2	L 1107 Ost	1	1	440	377	871	0,43	494	7,3	A
2	Bypass	1			699	1400	0,50	701	5,1	A
3	Rampe A6 West	1	1	377	364	921	0,40	557	6,5	A

## Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	L 1107 West	1	1	235	897	1039	4,1	16	22	C
2	L 1107 Ost	1	1	440	377	871	0,5	2	3	A
2	Bypass	1			699	1400	-	-	-	A
3	Rampe A6 West	1	1	377	364	921	0,5	2	3	A

Gesamt-Qualitätsstufe : C

		Gesamter Verkehr mit Bypass	Verkehr im Kreis ohne Bypass	
Zufluss über alle Zufahrten	:	2337	1638	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2192	1527	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	9,1	3,8	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	14,9	9,0	s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Merkblatt Kreisverkehre 2006 - Korrekturen nach Brilon, Wu (2008)  
 Wartezeit : HBS(2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

## Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr

Datei: KP3\_L1107\_Rampe-A6-West\_KVP\_Nullfall-A\_Nachm\_Bypass.krs  
 Projekt: GE Buchäcker  
 Projekt-Nummer:  
 Knoten: KP3 - L1107 / Rampe A6 West  
 Stunde: Spitzenstunde Nachmittag

## Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	L 1107 West	1	1	259	600	1019	0,59	419	8,5	A
2	L 1107 Ost	1	1	163	668	1101	0,61	433	8,3	A
2	Bypass	1			166	1400	0,12	1234	2,9	A
3	Rampe A6 West	1	1	668	425	695	0,61	270	13,2	B

## Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	L 1107 West	1	1	259	600	1019	1,0	4	6	A
2	L 1107 Ost	1	1	163	668	1101	1,1	5	7	A
2	Bypass	1			166	1400	-	-	-	A
3	Rampe A6 West	1	1	668	425	695	1,1	5	7	B

Gesamt-Qualitätsstufe : B

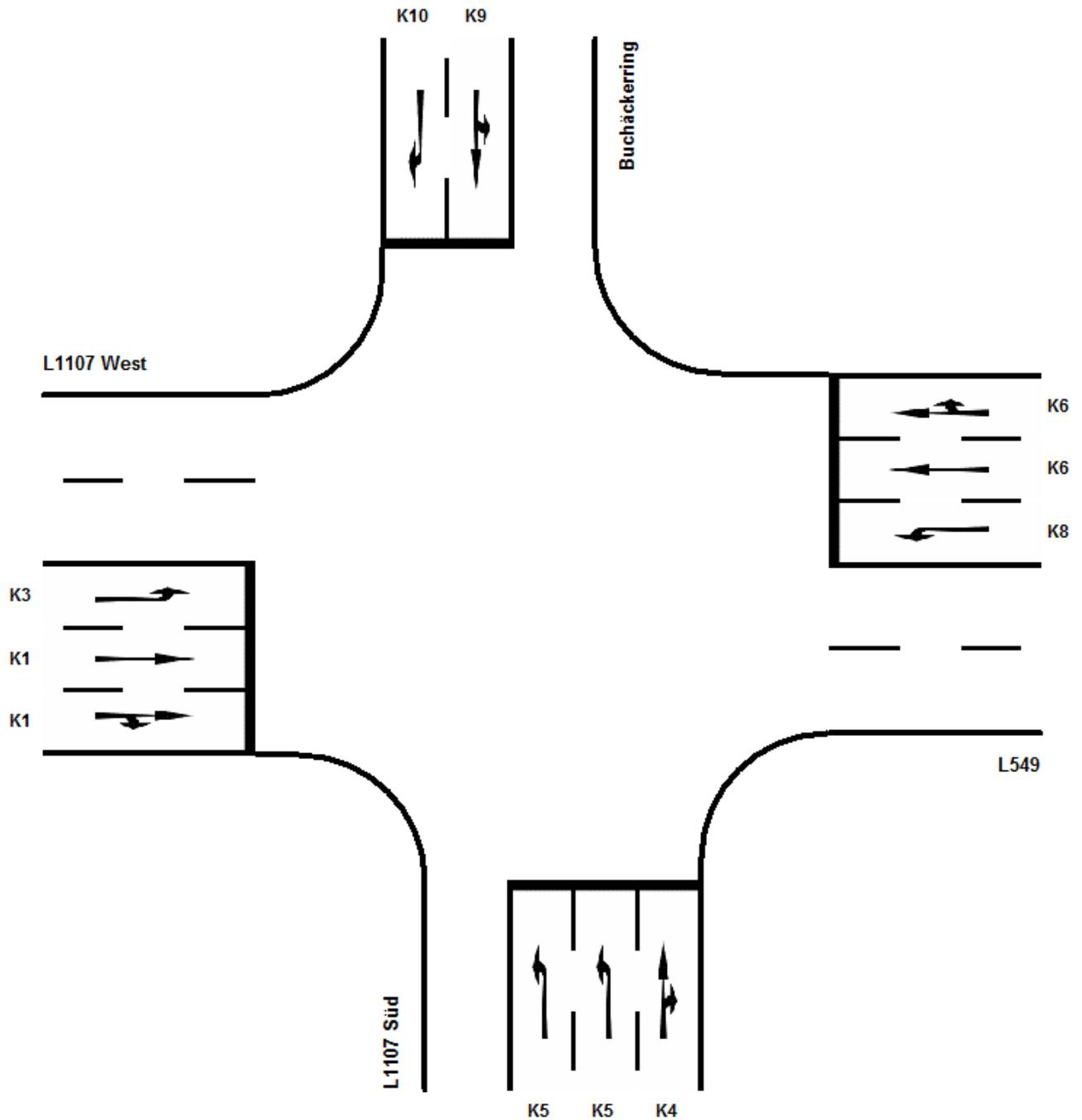
		Gesamter Verkehr mit Bypass	Verkehr im Kreis ohne Bypass	
Zufluss über alle Zufahrten	:	1859	1693	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	1770	1613	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	4,8	2,7	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	9,7	6,1	s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Merkblatt Kreisverkehre 2006 - Korrekturen nach Brilon, Wu (2008)  
 Wartezeit : HBS(2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Zwischenzeitenmatrix zwischen Signalgruppen

Datei : KP1\_L549-L1107\_Buchäckerring\_LSA\_Nullfall-A\_Nachm\_Ausbau.amp  
 Projekt : Bad Rappenau - GE Buchäcker  
 Knoten : K1 - L549 / L1107 / Buchäckerring, Prognose-Nullfall A, Ausbau Haupttrichtung  
 Stunde : Sp.-h Nachmittag



<b>HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage</b>
--

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Bad Rappenau - GE Buchäcker						Stadt:				
Knotenpunkt: K1 - L549 / L1107 / Buchäckerring, Prognose-Nullfall A, Ausbau Haupttrichtung						Datum: 09.04.2018				
Zeitabschnitt: Sp.-h Vormittag						Bearbeiter: clh				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	$q_j$ [Kfz/h]	$x_j$ [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	K1	2, 3	265	0,513	0,28	0,640	6,219	67	31,8	B
12	K1	2	272	0,514	0,28	0,645	6,373	67	31,8	B
13	K3	1	189	0,614	0,21	1,004	5,285	76	43,9	C
21	K4	5, 6	108	0,294	0,20	0,239	2,533	34	32,9	B
22	K5	4	195	0,629	0,17	1,081	5,619	62	47,5	C
23	K5	4	195	0,629	0,17	1,081	5,619	62	47,5	C
31	K6	8, 9	360	0,706	0,27	1,654	9,786	94	41,5	C
32	K6	8	359	0,704	0,27	1,635	9,738	94	41,3	C
33	K8	7	100	0,254	0,20	0,193	2,300	30	32,1	B
41	K10	12	160	0,121	1,01	0,077	0,026	3	0,2	A
42	K9	10, 11	45	0,372	0,08	0,341	1,409	26	49,6	C
Gesamt			2248						36,8	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	$q_{Fg}$ [Fg/h]	$q_{Rad}$ [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
									Gesamtbewertung:	C

<b>HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage</b>
--

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Bad Rappenau - GE Buchäcker						Stadt: _____				
Knotenpunkt: K1 - L549 / L1107 / Buchäckerring, Prognose-Nullfall A, Ausbau Haupttrichtung						Datum: 09.04.2018				
Zeitabschnitt: Sp.-h Nachmittag						Bearbeiter: clh				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	$q_j$ [Kfz/h]	$x_j$ [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	K1	2, 3	371	0,613	0,31	1,018	8,914	86	32,4	B
12	K1	2	372	0,612	0,31	1,011	8,923	86	32,4	B
13	K3	1	167	0,519	0,22	0,653	4,323	65	38,1	C
21	K4	5, 6	132	0,382	0,18	0,359	3,270	39	36,4	C
22	K5	4	146	0,535	0,14	0,699	4,083	48	44,9	C
23	K5	4	146	0,535	0,14	0,699	4,083	48	44,9	C
31	K6	8, 9	156	0,403	0,20	0,396	3,789	44	35,0	B
32	K6	8	155	0,404	0,20	0,397	3,769	44	35,0	C
33	K8	7	76	0,349	0,11	0,309	2,065	28	42,1	C
41	K10	12	146	0,090	1,01	0,055	0,010	1	0,1	A
42	K9	10, 11	145	0,535	0,16	0,700	4,040	51	44,3	C
Gesamt			2012						34,2	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	$q_{Fg}$ [Fg/h]	$q_{Rad}$ [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
									Gesamtbewertung:	C

Zwischenzeitenmatrix zwischen Signalgruppen

Datei : KP2\_L1107\_Rampe-A6-Ost\_LSA\_Nullfall-A\_Nachm\_Ausbau.amp  
 Projekt : Bad Rappenau - GE Buchäcker IV  
 Knoten : KP2 - L 1107 Rampe A6 Ost, Prognose-Nullfall A, Ausbau Haupttrichtung  
 Stunde : Spitzenstunde Nachmittag

