

# STADT BALINGEN

## VERKEHRSUNTERSUCHUNG ZUR ERSCHLIESSUNG DES GEPLANTEN GEWERBEGEBIETES "STEINENBÜHL"

---

### 1. AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Balingen beabsichtigt im Nordwesten der Kernstadt am Ortsausgang der L 415 nach Geislingen das Gewerbegebiet Steinenbühl mit einer Flächengröße von ca. 5,6 ha zu entwickeln. Die Erschließung soll über eine neu herzustellende Straßenanbindung an die L 415 westlich des bestehenden Ortsrandes (Schreinerei Rogg) erfolgen.

Die Planungsgruppe Kölz wurde vor diesem Hintergrund beauftragt, die geplante Verkehrsanbindung des Plangebietes an die Landesstraße L 415 hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und der Dimensionierung des neuen Knotenpunktes zu untersuchen und die verkehrlichen Konsequenzen aufzuzeigen.

### 2. VERKEHRSANALYSE 2015

Auf der Grundlage der vorgenannten Aufgabenstellung wurde im Untersuchungsgebiet am Dienstag, den 17. November 2015 am Knotenpunkt L 415 / Rosenfelder Straße eine Verkehrszählung durchgeführt, bei der im Zeitbereich 15.00–19.00 Uhr die Knotenströme differenziert nach Fahrrichtungen und Fahrzeugarten (Pkw / Lkw / Busse / ...) über Videoerfassung erhoben wurden.

Die Ergebnisse der Erhebung sind im Plan 1 sowohl für den Zeitbereich 15.00–19.00 Uhr in Kfz/4h als auch für die Spitzenstundenbelastung in Pkw-Einheiten/Hmax für den Zeitbereich 16.45–17.45 Uhr dargestellt und bilden die Grundlage für die nachfolgenden Untersuchungen.

Vergleicht man die 4h-Belastungen der Verkehrsanalyse 2006 am Querschnitt der L 415 in/aus Fahrrichtung Geislingen mit der Analyse 2015, zeigt sich, dass das Verkehrsaufkommen im Zuge der L 415 keine Zunahme erfahren hat:

- Fahrtrichtung Geislingen:
  - 2006: 2.823 Kfz/4h – 15.00–19.00 Uhr
  - 2015 2.855 Kfz/4h – 15.00–19.00 Uhr

Seite: 2  
 Stadt Balingen  
 "VU zur Erschließung gepl. GE Steinenbühl"

– Fahrtrichtung Balingen:

- |         |              |                   |
|---------|--------------|-------------------|
| ○ 2006: | 2.185 Kfz/4h | – 15.00–19.00 Uhr |
| ○ 2015  | 2.123 Kfz/4h | – 15.00–19.00 Uhr |

Auf Tagesmengen hochgerechnet ergibt sich somit für die L 415 an einem Regelwerktag eine Gesamtbelastung von rund 16.400 Kfz/24h im Abschnitt zwischen den Städten Balingen und Geislingen (Summe Richtung + Gegenrichtung).

Die geplante direkte Verkehrsanbindung des Gewerbegebietes Steinenbühl an die L 415 erfolgt somit an eine hoch frequentierte Straße. Die Konsequenzen, die sich daraus für die Leistungsfähigkeit und die Dimensionierung des neuen Straßenanschlusses ergeben, werden nachfolgend erläutert:

### 3.

#### **VERKEHRSPROGNOSE 2030**

Die Abschätzung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens der gewerblichen Strukturen erfolgte auf Grundlage des städtebaulichen Entwurfs des Büros WICK + PARTNER, Stuttgart (Stand 22.12.2015) und in Anlehnung sowohl an das Verfahren entsprechend Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (HSVV) – "Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2" – Dr.-Ing. Dietmar Bosserhof, als auch mit Hilfe der Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2006.

Dabei wurden folgende Nutzungskennziffern und Prognoseparameter zugrunde gelegt:

- ca. 5,6 ha Bruttobauland
- ca. 50 Beschäftigte je ha Bruttobauland (analog Baugebiet GE Hauptwasen)
- durchschnittlich 4 Wege je Beschäftigten  
(einschl. Besucher- / Kunden- / und Geschäftsverkehr)
- ca. 90% Anteil MIV (motorisierter Individualverkehr)
- Pkw-Besetzungsgrad: ca. 1,1 Personen pro Pkw
- 1 Lkw-Fahrt je Beschäftigten

d.h.  $(5,60 \text{ ha} \times 50 \text{ Besch.}/\text{ha} \times 4 \text{ Wege}/\text{Besch.} \times 0,90 \text{ MIV-Anteil} + 1,1 \text{ Pers.}/\text{Pkw}) + (5,60 \text{ ha} \times 50 \text{ Besch.}/\text{ha} \times 1,0 \text{ Lkw-Fahrten}) =$

gerundet ca. 1.200 Fahrten/Tag  
(Summe Ziel-, / Quellverkehr)

Der Anteil des Lkw-Verkehrs beträgt ca. 23,3% bzw. ca. 280 Fahrten/Tag (Summe Ziel- / Quellverkehr).

Im Rahmen der Prognose wurden diese Fahrten als "zusätzliches" Verkehrsaufkommen in voller Größenordnung in das relevante Verkehrsnetz eingespeist, d. h. dass

hier bewusst keine Abschläge aufgrund von potenziellen Arbeitsplatzverlagerungen angesetzt wurden.

Bei der Verkehrsmengenverteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens aus dem geplanten Gewerbegebiet wurden die bestehenden Verkehrsverflechtungen innerhalb des näheren Untersuchungsgebietes und damit die Orientierung der bestehenden Nutzungsstrukturen Wohnen / Arbeiten entsprechend berücksichtigt.

Darüber hinaus wurden ergänzend zur strukturellen Prognose des Gewerbegebietes Steinenbühl in einem weiteren Schritt auch die allgemeine strukturelle Entwicklung im Nahbereich sowie allgemeine Prognosetrends (Motorisierung / Mobilität) für den Prognosehorizont 2030 mit berücksichtigt.

Ohne das Gewerbegebiet "Steinenbühl" ergibt sich somit eine "Grundprognose" von ca. +11% im Zuge der L 415 bzw. eine Zunahme des Verkehrsaufkommens von derzeit 16.400 Kfz/24h auf ca. 18.200 Kfz/24h (Prognose 2030).

Mit dem Gewerbegebiet "Steinenbühl" nimmt das Verkehrsaufkommen im Querschnitt der L 415 auf ca. 18.600 Kfz/24h (Ri. Geislingen) bzw. ca. 19.500 Kfz/24h (Ri. Balingen) zu. Dies entspricht einer prozentualen Zunahme von ca. +13,4% bis +18,9% je nach Straßenabschnitt im Zuge der L 415.

Die Erläuterungen machen deutlich, dass im vorliegenden Fall eher eine maximale Prognosebelastung zu Grunde gelegt wurde. Die Verfasser sind jedoch der Meinung, dass es vor dem Hintergrund der Aufgabenstellung erforderlich ist, die Anbindung des Gewerbegebiets insbesondere unter den Aspekten der Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit zu überprüfen und deshalb keine zu niedrigen Prognoseansätze gewählt werden sollten, die später zu Planungsfehlern führen können.

## **4.**

### **LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN**

#### **4.1**

#### **Knoten L 415 / Anbindung GE "Steinenbühl" (KP1)**

##### **4.1.1**

#### **Variante unsignalisierter Knotenpunkt (Anlagen 1–2)**

Auf der Grundlage der prognostizierten Ansätze und der verkehrlich-städtebaulichen Randbedingungen erfolgte die Berechnung in einem ersten Schritt zunächst für eine unsignalisierte Verkehrsanbindung des Gewerbegebiets an die L 415.

Dabei wurde von folgender Dimensionierung des Knotenpunktes ausgegangen:

- aus Richtung L 415 / Geislingen
  - separate Linksabbiegespur
  - Mischspur Gerade / Rechts
- aus Richtung L 415 / Balingen
  - separate Linksabbiegespur
  - Mischspur Gerade / Rechts

Seite: 4  
 Stadt Balingen  
 "VU zur Erschließung gepl. GE Steinenbühl"

- aus Richtung GE Steinenbühl
  - separate Linksabbiegespur
  - Mischspur Gerade / Rechts
- aus Richtung Hundesportverein
  - Mischspur Links / Gerade / Rechts

Die Berechnungen erfolgten dabei für die Maßgebende Gleitende Spitzenstunde (MGS) im morgendlichen und abendlichen Spitzenzeitbereich.

Darüber hinaus wurden die Berechnungen in der so genannten Bemessungsverkehrsstärke

Pkw-Einheiten/ $H_{\max}$

durchgeführt.

Damit ist gleichzeitig auch der Anteil des Schwerlastverkehrs entsprechend berücksichtigt worden.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen wurden prinzipiell für einen "Normalwerktag" (Dienstag / Mittwoch / Donnerstag) vorgenommen, da hier durch die Überlagerung von Einkaufs- / Berufs- und Freizeitverkehr erfahrungsgemäß das insgesamt höchste Verkehrsaufkommen im relevanten Straßennetz zu verzeichnen ist.

Im Ergebnis der auf der Basis des in der Verkehrsplanung / Verkehrstechnik allgemein üblichen Verfahrens

- "KNOSIMO" (Simulationsmodell für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage)

durchgeführten Leistungsfähigkeitsberechnungen lässt sich im Einzelnen folgendes ableiten (Anlage 1 und 2):

- Es zeigt sich, dass die bevorrechtigten Hauptströme im Zuge der klassifizierten Landesstraße L 415 nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren können und im Grundsatz keine Wartezeiten auftreten. Dies spiegelt auch die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs QSV "A" für die Geradeausströme in der L 415 in einer Skala von A–F wider.
- Dagegen ergeben sich für den verkehrsrechtlich untergeordneten Linkseinbiegestrom von der Anbindung der Gewerbeerschließungsstraße in die L 415 / Ri. Geislingen durchschnittliche mittlere Verlustzeiten ( $VZ_{\text{mitt}}$ ) von "rechnerisch" ca. 100 Sekunden pro Fahrzeug während der Morgenspitze sowie ca. 250 Sekunden pro Fahrzeug während der Abendspitze. Diese "rechnerischen" Werte liegen relativ deutlich über dem angestrebten Schwellenwert von 60 Sekunden pro Kfz und entsprechen einer Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs QSV "E" bzw. QSV "F". Angestrebt wird zumindest die Qualitätsstufe QSV "D" in einer Skala von A–F.
- Der verkehrlich untergeordnete Rechtseinbiegerstrom aus dem Gewerbegebiet in die L 415 / Ri. Balingen weist in der Frühspitze mittlere Verlustzeiten von ca. 26 Sek. (QSV "B") und in der Abendspitze von ca. 92 Sek. (QSV "E") auf.

Vor dem Hintergrund der Ergebnisse der Knotensimulation muss im Grundsatz davon ausgegangen werden, dass insbesondere die Linkseinbieger aus dem Gewerbegebiet wesentlich kleinere Zeittücken als allgemein üblich nutzen werden, um in die verkehrrechtlich übergeordnete L 415 einzufahren. Dies wiederum birgt ein entsprechendes Konflikt- bzw. Gefahrenpotenzial in sich, da dann die Einfahrt in die bevorrechtigte L 415 gegebenenfalls regelrecht erzwungen wird.

Damit die Berechnungsergebnisse des unsignalisierten Knotenpunktes entsprechend beurteilt und abgewogen werden können, wurden ergänzende Leistungsfähigkeitsberechnungen für den bestehenden Knoten der L 415 / Rosenfelder Straße durchgeführt, die im Kapitel 4.2 erläutert werden.

#### 4.1.2

##### **Variante signalisierter Knotenpunkt (Anlage 3)**

Da die Verkehrsanbindung des Gewerbegebietes unter prognostischen Rahmenbedingungen (Aufsiedlung Gewerbegebiet + Prognosehorizont 2030) ohne eine Signalisierung insbesondere während der abendlichen Spitzenstunde rechnerisch überlastet wäre, wurde die Leistungsfähigkeit des Gewerbeanschlusses in Form eines signalisierten Knotenpunktes überschlägig nach RiLSA (Richtlinie Lichtsignalanlagen) berechnet. Dabei wurde von folgender Knotendimensionierung ausgegangen:

- aus Richtung L 415 / Geislingen (analog unsignalisierter Knoten)
  - separate Linksabbiegespur
  - Mischspur Gerade / Rechts
- aus Richtung L 415 / Balingen (analog unsignalisierter Knoten)
  - separate Linksabbiegespur
  - Mischspur Gerade / Rechts
- aus Richtung GE Steinenbühl
  - Mischspur Links / Gerade / Rechts
- aus Richtung Hundesportverein
  - Mischspur Links / Gerade / Rechts (analog unsignalisierter Knoten)

Die Ergebnisse zeigen bei einer Umlaufzeit von  $t_u = 90$  Sek. und einem Zeitbedarfswert von 1,8 Sek. pro Fahrzeug, dass der Knoten während der maßgebenden Abendspitzenstunde selbst unter den prognostischen Maximalansätzen noch eine ausreichende Leistungsfähigkeit mit ca. +22% Leistungsreserve nachgewiesen werden kann.

Im Vergleich zum unsignalisierten Knoten ist jedoch darauf hinzuweisen, dass der Verkehrsfluss der Hauptverkehrsströme im Zuge der L 415 bei einer Signalisierung entsprechend beeinflusst wird und diese Verkehrsströme dann den neuen Knotenpunkt nicht mehr ungehindert passieren können.

#### 4.1.3

##### **Variante Kreisverkehr (Anlage 4)**

Da ein Kreisverkehr über den Gesamttag hinweg in der Regel eine vor allem verkehrssichere Anbindung des Gewerbegebietes Steinenbühl an das überörtliche Ver-

kehrnetz ermöglichen würde, wurde auch dieser Lösungsansatz hinsichtlich der Leistungsfähigkeit überprüft. Im Ergebnis lassen die mit dem Programm "KREISEL – Vers. 8.1.4" durchgeführten Berechnungen folgende Schlussfolgerungen zu:

- Während der maßgebenden abendlichen Spitzenstunde ergibt sich für einen Kreisverkehr im Prognosefall 2030 für die Kreisverkehrszufahrt L 415 aus Ri. Balingen eine Qualitätsstufe QSV "C". Dies bedeutet, dass in dieser Zufahrt "rechnerisch" durchaus spürbare Wartezeiten während der Abendspitze auftreten können. Der Verkehrszustand ist jedoch als stabil einzustufen.
- Alle anderen Zufahrten in den Kreisverkehr weisen nur sehr geringe Wartezeiten auf. Die Verkehrsteilnehmer können den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren (QSV "A").

Unter den Aspekten der Leistungsfähigkeit, des Verkehrsflusses und der Verkehrssicherheit würde ein Kreisverkehr eine insgesamt durchaus adäquate Verkehrsanbindung des Gewerbegebiets an die L 415 ermöglichen.

## 4.2

### Ergänzende Beurteilungskriterien zur Verkehrsanbindung des Gewerbegebiets Steinenbühl

Da die bisherigen Planungsüberlegungen zur Verkehrsanbindung des Gewerbegebiets im Grundsatz von der Realisierung einer unsignalisierten Einmündung der Erschließungsstraße in die L 415 ausgegangen ist und die Leistungsfähigkeitsuntersuchungen aber gezeigt haben, dass dieser Lösungsansatz zumindest "rechnerisch" für die wartepflichtigen Krafffahrzeugströme aus dem Gewerbegebiet nicht mehr vertretbare Wartezeiten ergeben würde, wurden zur planerischen Einordnung der Ergebnisse ergänzende Berechnungen durchgeführt.

#### 4.2.1

##### Knotenpunkt L 415 / Rosenfelder Straße (Anlage 5–7)

Um die vorliegenden "Berechnungsergebnisse" einer unsignalisierten Anbindung des Gewerbegebiets Steinenbühl besser einordnen zu können, wurde ergänzend die Leistungsfähigkeit des bestehenden Knotenpunktes L 415 / Rosenfelder Straße unter Analysebedingungen für die maßgebende Abendspitzenstunde berechnet.

- Im Ergebnis zeigt die Berechnung mit dem Knotensimulationsprogramm (Anlage 5), dass der bestehende Knotenpunkt bereits unter Analysebedingungen "rechnerisch" überlastet ist und die wartepflichtigen Fahrzeugführer aus Richtung Rosenfelder Straße in Richtung L 415 "rechnerisch" mittlere Verlustzeiten von über 300 Sek. (Linkseinbieger) bzw. ca. 280 Sek. (Rechtseinbieger) in Kauf nehmen müssen (QSV "F").
- Da die mit Videoerfassung erhobenen Verkehrsmengen aber erkennen lassen, dass die verkehrsrechtlich untergeordneten Verkehrsströme dennoch ohne erhebliche Staubbildung in den Knoten einfahren, muss daraus die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die Fahrzeugführer tatsächlich deutlich geringere Zeitlücken nutzen, als "rechnerisch" aus Gründen der Verkehrssicherheit vorgegeben.

- Entsprechend den Informationen der Stadt Balingen ist der Knoten auch kein Unfallschwerpunkt, so dass trotz der "rechnerischen" Überlastung (QSV "F") derzeit nicht die Notwendigkeit besteht, den Knotenpunkt zu signalisieren.
- Jedoch ist davon auszugehen, dass bei einer weiteren Zunahme des Verkehrsaufkommens durch strukturelle Entwicklungen im Nahbereich und prognostische Ansätze bis zum Planungshorizont 2030 der Knoten L 415 / Rosenfelder Straße entweder signalisiert oder zu einem Kreisverkehr umgebaut werden müsste. Die in diesem Zusammenhang ergänzend durchgeführten Leistungsfähigkeitsberechnungen haben gezeigt, dass beide Alternativen machbar sind:
  - signalisierter Knotenpunkt (Prognose 2030) +26% Leistungsreserve (Anlage 6)
  - Kreisverkehr (Prognose 2030) QSV "A–C" (Anlage 7)

Da die Berechnungen für den Knotenpunkt L 415 / Rosenfelder Straße zeigen, dass unter prognostischen Entwicklungen (auch ohne ein Gewerbegebiet Steinenbühl) von einem Handlungsbedarf zur Ertüchtigung des Knotenpunktes ausgegangen werden kann, sollten entsprechende Maßnahmen immer auch in Abhängigkeit zur Verkehrsanbindung des Gewerbegebiets Steinenbühl entwickelt werden. Dabei sollte es grundsätzlich das verkehrlich-städtebauliche Oberziel sein, die Gewerbeverkehre möglichst direkt ohne Belastung bestehender Wohnstrukturen an das überörtliche Hauptverkehrssystem (L 415) anzubinden.

Folgende Szenarien wären aus verkehrsplanerischer Sicht mittel-/längerfristig denkbar:

- Variante 1: "Kreisverkehre"
  - Kreisverkehr L 415 / Rosenfelder Straße
  - Kreisverkehr L 415 / GE Steinenbühl
- Variante 2: "Signalisierung" (Koordinierung)
  - signalisierter Knoten L 415 / Rosenfelder Straße
  - signalisierter Knoten L 415 / GE Steinenbühl
- Variante 3: "Kombi-Lösung"
  - Kreisverkehr L 415 / Rosenfelder Straße
  - Lückensignalisierung Knoten L 415 / GE Steinenbühl (Hell- / Dunkelampel)

#### 4.2.2

##### **Ergänzende Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt L 415 / GE Steinenbühl – "Analyseumlegung" (Anlage 8–9)**

Da zum einen die Berechnungen des Knotenpunktes L 415 / Rosenfelder Straße unter Analysebedingungen erkennen lassen, dass eine Diskrepanz zwischen "rechnerischer Leistungsfähigkeit" und "tatsächlicher Qualität der Verkehrsabläufe" besteht und zum anderen die gewählten prognostischen Annahmen eher "Maximalansätze" darstellen, wurde die Verkehrsanbindung des Gewerbegebiets Steinenbühl ergänzend für das Szenario "Analyse 2015 + Vollaufsiedlung Steinenbühl" ohne prognostische Zuschläge für den Planungshorizont 2030 berechnet.

Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass sich ohne die prognostischen Zuschläge für den Planungshorizont 2030 die mittleren Verlustzeiten für die wartepflichtigen Fahrzeuge aus dem Gewerbegebiet entsprechend reduzieren:

- Frühspitze (Anlage 8)
  - Linseinbieger in Ri. L 415 / Geislingen ca. "66 Sek." pro Fz (QSV "E")
  - Rechtseinbieger in Ri. L 415 / Balingen ca. "41 Sek." pro Fz (QSV "D")
- Abendspitze (Anlage 9)
  - Linseinbieger in Ri. L 415 / Geislingen ca. "135 Sek." pro Fz (QSV "E")
  - Rechtseinbieger in Ri. L 415 / Balingen ca. "32 Sek." pro Fz (QSV "C")

Stellt man diese "rechnerischen Verlustzeiten" des neuen Knotenpunktes den Analyseergebnissen am bestehenden Knotenpunkt L 415 / Rosenfelder Straße entgegen, kann daraus der Schluss gezogen werden, dass die direkte Anbindung des Gewerbegebiets an die L 415 kurz- / mittelfristig auch ohne Signalisierung erfolgen könnte, zumal die Verkehrsmengen aus dem Gewerbegebiet Steinenbühl deutlich geringer sind, als die verkehrsrechtlich untergeordneten Verkehrsströme, die aus Richtung der Rosenfelder Straße in die L 415 einfahren.

Es sollte jedoch planerisch die Option einer Signalisierung / Teilsignalisierung des Knotenpunktes berücksichtigt werden (Leerrohre / etc.) und außerdem eine Begrenzung der zulässigen Geschwindigkeit von derzeit 80 km/h auf 70 km/h bzw. 60 km/h im Einmündungsbereich in Betracht gezogen werden.

## 5.

### **ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN**

Zusammenfassend können im Ergebnis der Verkehrsuntersuchung folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Die Verkehrsanalyse 2015 hat ergeben, dass die L 415 im Abschnitt zwischen Balingen und Geislingen mit rund 16.400 Kfz/24h hoch belastet ist (Querschnittmenge Regelwerktag – Summe aus Richtung und Gegenrichtung). Der Vergleich mit früheren Erhebungen hat aber auch gezeigt, dass das Verkehrsaufkommen im Untersuchungsabschnitt nahezu exakt die Verkehrsmengen aus dem Jahr 2006 abbildet und daher keine relevante Verkehrszu- oder –abnahme stattgefunden hat.
- Die Abschätzung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens der geplanten gewerblichen Strukturen erfolgte auf der Grundlage von nutzungsspezifischen Kenndaten der städtebaulichen Konzeption. Insgesamt wird ein Verkehrsaufkommen von  
 ca. 1.200 Fahrten/Tag  
 (Summe Ziel- / Quellverkehr)  
 durch das Gewerbegebiet Steinenbühl prognostiziert. Der Anteil des Lkw-Verkehrs wird mit ca. 280 Fahrten/Tag (Summe Ziel- / Quellverkehr) eingeschätzt. Dies entspricht ca. 23,3% des Fahrtenaufkommens.
- Darüber hinaus wurde ergänzend zur strukturellen Prognose des Gewerbegebiets für den Prognosehorizont 2030 unter Berücksichtigung allgemeiner Prognosetrends

und allgemeiner struktureller Entwicklungen im Nahbereich eine "Grundprognose" (ohne Gewerbegebiet Steinenbühl) von +11% im Zuge der L 415 angesetzt. Inwiefern diese Ansätze tatsächlich eintreten, hängt von vielen Faktoren ab und ist nur schwer einschätzbar. Dies zeigt auch die tatsächliche Verkehrsentwicklung 2006–2015 im relevanten Untersuchungsgebiet, die konstante Belastungen aufweist. Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass es sich im vorliegenden Fall eher um eine Maximalprognose bzw. Worst-Case-Betrachtung handelt.

- Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit einer unsignalisierten Verkehrsanbindung der Gewerbegebietserschließung an die L 415 westlich des bestehenden Ortsrandes hat für die Maximalbelastung des Planungshorizontes 2030 insbesondere für die wartepflichtigen Linkseinbieger aus dem Gewerbegebiet in die L 415 "rechnerische" mittlere Verlustzeiten von teilweise deutlich über 100 Sekunden pro Fahrzeug ergeben.
- Vergleichende Berechnungen am bestehenden benachbarten Knotenpunkt L 415 / Rosenfelder Straße mit aktuellen Analysebelastungen (Status Quo) lassen erkennen, dass es eine Diskrepanz zwischen "rechnerischer Leistungsfähigkeit" und "tatsächlicher Qualität der Verkehrsabläufe" geben kann, die darauf zurückzuführen sind, dass von den Fahrzeugführern wesentlich kleinere Zeitlücken als allgemein üblich genutzt werden. Vor diesem Hintergrund sind die Ergebnisse für einen unsignalisierten Knoten L 415 / Gewerbegebiet Steinenbühl zu relativieren, zumal sich beim Nachbarknoten aufgrund der geringeren Zeitlücken bisher keine relevanten Sicherheitsdefizite aus der Unfallstatistik ableiten lassen.
- Die Überprüfung alternativer Knotenvarianten (signalisierte Knotenpunkte oder Kreisverkehrslösungen) hat gezeigt, dass diese insgesamt auch unter den prognostischen Maximalansätzen leistungsfähig realisierbar wären. Im Vergleich zum unsignalisierten Knotenpunkt bedeutet dies aber, dass dadurch die Leichtigkeit und Flüssigkeit des Kfz-Verkehrs im Zuge der L 415 gemindert wird, da bisher wartepflichtige Ströme am Knoten L 415 / Rosenfelder Straße und am geplanten Knoten L 415 / Gewerbegebiet Steinenbühl dann entsprechende Freigabezeiten bzw. Bevorrechtungen in den Knotenpunkten erhalten.
- Vor diesem Hintergrund sind die beiden Knotenpunkte L 415 / GE Steinenbühl und L 415 / Rosenfelder Straße unter prognostischen Bedingungen (Planungshorizont 2030) zwingend im Gesamtzusammenhang zu betrachten.
- Da die ergänzend durchgeführten Berechnungen für einen unsignalisierten Knotenpunkt L 415 / Steinenbühl verdeutlicht haben, dass sich ohne die prognostischen Zuschläge für den Planungshorizont 2030 die mittleren Verlustzeiten für die potenziell wartepflichtigen Fahrzeuge aus dem geplanten Gewerbegebiet Steinenbühl entsprechend reduzieren, kann daraus der planerische Schluss gezogen werden, dass eine direkte Anbindung des Gewerbegebiets an die L 415 kurz-/mittelfristig auch ohne Signalregelung erfolgen könnte.
- Mittel-/längerfristig ist jedoch in Abhängigkeit der prognostischen Verkehrsentwicklung nicht auszuschließen, dass vor allem am Knotenpunkt der L 415 / Rosenfelder Straße entsprechender Handlungsbedarf entsteht und dies unabhängig vom Gewerbegebiet Steinenbühl zu sehen ist. Als eine sowohl verkehrlich als auch städte-

baulich sinnvolle Gesamtlösung wird vor diesem Hintergrund die Variante 3 – "Kombilösung" mit einem Kreisverkehr L 415 / Rosenfelder Straße und einer so genannten "Teil- bzw. Lückensignalisierung" im Einmündungsbereich L 415 / GE Steinenbühl empfohlen. Dabei wird kurzzeitig insbesondere während den Spitzenbelastungszeiten in die starken Fahrzeugströme der vorfahrtsberechtigten L 415 im Bereich Steinenbühl signaltechnisch eingegriffen, um entsprechende Zeitlücken für die wartepflichtigen Verkehrsströme aus dem Gewerbegebiet zu schaffen.

Zusammenfassend wird daher empfohlen, dass der Knotenpunkt L 415 / GE Steinenbühl in Form eines unsignalisierten Knotenpunkts ausgebaut wird und gleichzeitig jedoch die baulichen Voraussetzungen geschaffen werden, dass der Knotenpunkt in Abhängigkeit der prognostischen Entwicklung bei Bedarf mit einer "Teil-/Lückensignalisierung" oder Vollsignalisierung nachgerüstet werden kann. Im Rahmen der Entwurfsplanung des Knotenpunktes sind daher diese Aspekte der Planung entsprechend zu berücksichtigen und insbesondere ausreichend Stauraumlängen für Linksabbieger im Zuge der L 415 zu berücksichtigen.

Ludwigsburg, 28. Januar 2016



Prof. Dipl.-Ing. G. Kölz



Dipl.-Ing. (FH) A. Weber

#### PLÄNE

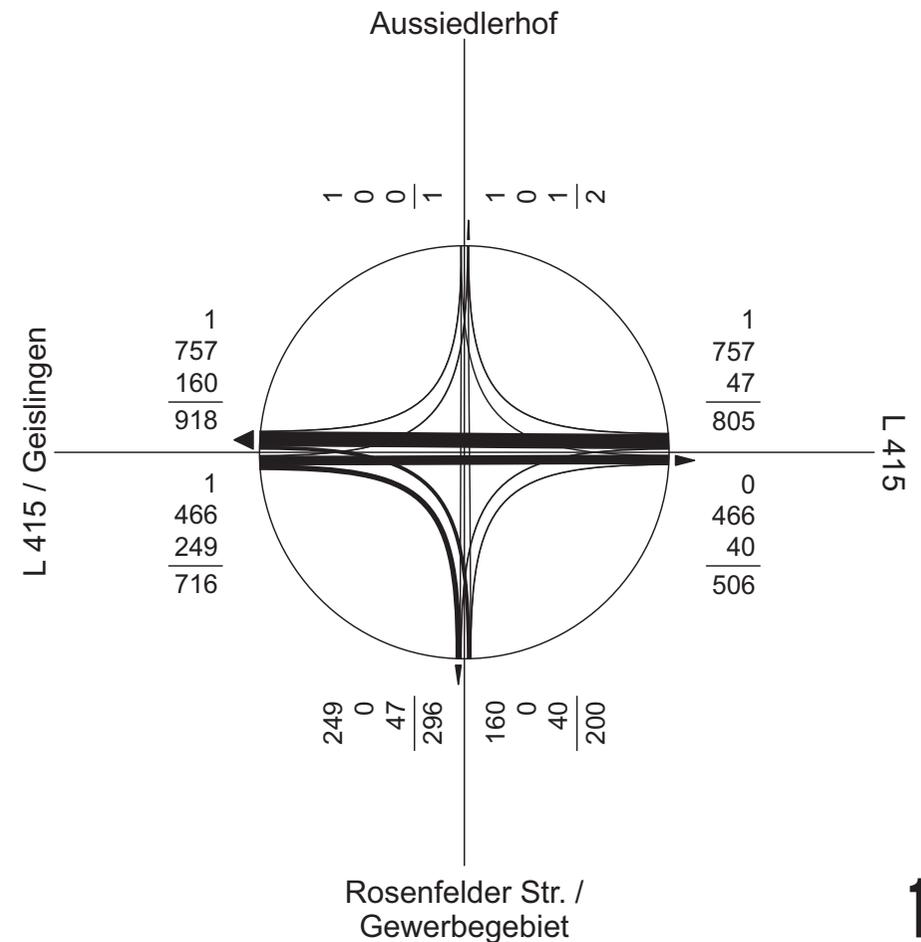
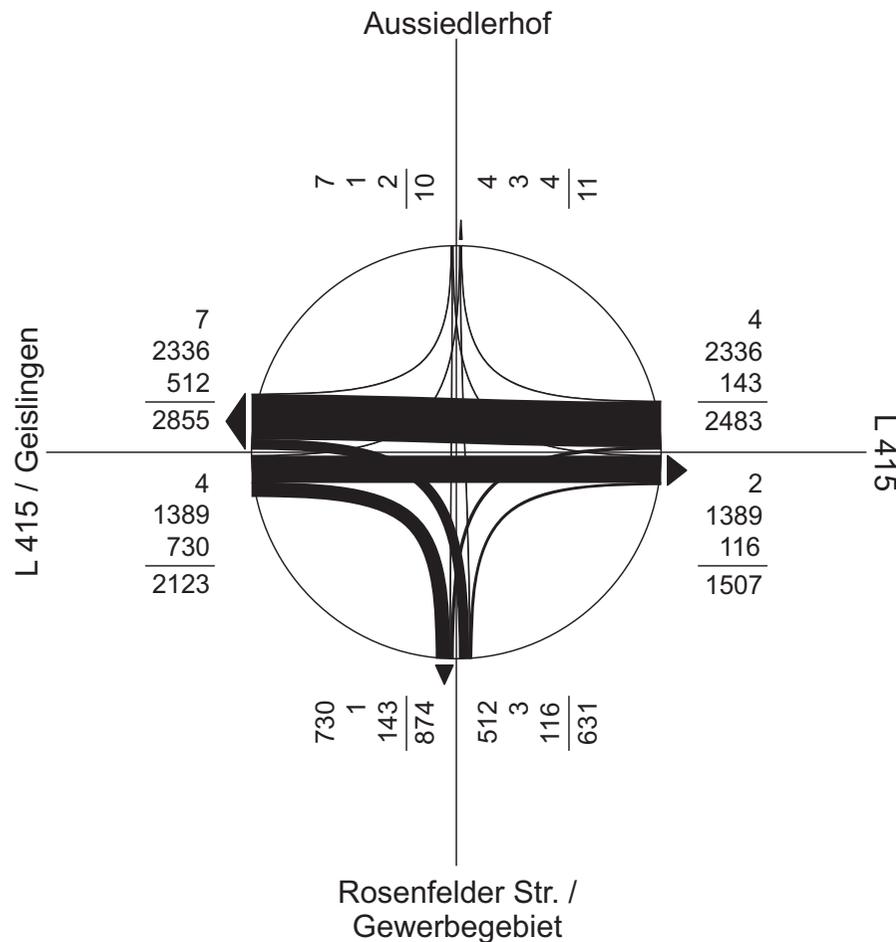
- |        |   |
|--------|---|
| Plan 1 | Knotenströme L 415 / Rosenfelder Straße Analyse 17.11.2015                    |
| Plan 2 | Knotenströme L 415 / GE Steinenbühl Prognose 2030 – Früh-/Abendspitze         |
| Plan 3 | Knotenströme L 415 / GE Steinenbühl Analyse-Umlegung 2015 – Früh-/Abendspitze |

#### ANLAGEN

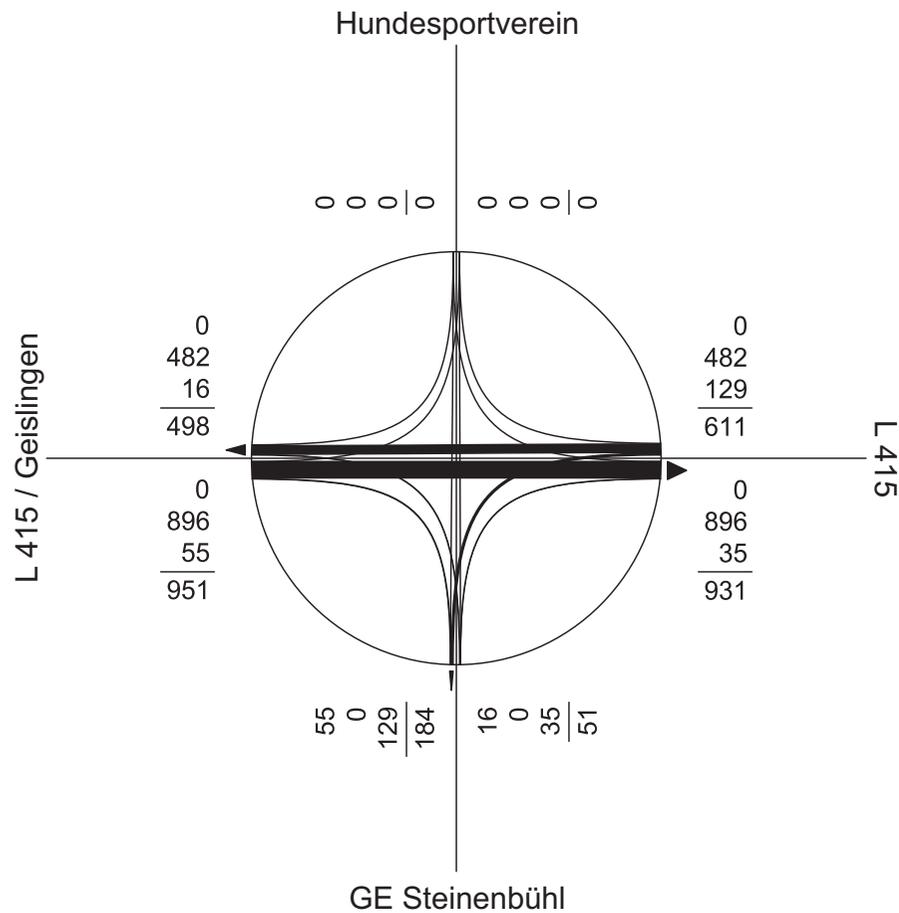
- |              |   |
|--------------|---|
| Anlage 1 KP1 | – L 415 / GE Steinenbühl – unsignalisierter Knoten<br>Frühspitze Prognose 2030          |
| Anlage 2 KP1 | – L 415 / GE Steinenbühl – unsignalisierter Knoten<br>Abendspitze Prognose 2030         |
| Anlage 3 KP1 | – L 415 / GE Steinenbühl – signalgeregelter Knoten<br>Abendspitze Prognose 2030         |
| Anlage 4 KP1 | – Kreisverkehr L 415 / GE Steinenbühl<br>Abendspitze Prognose 2030                      |
| Anlage 5 KP2 | – L 415 / Rosenfelder Straße – unsignalisierter Knoten<br>Abendspitze Prognose 2030     |
| Anlage 6 KP2 | – L 415 / Rosenfelder Straße – signalisierter Knoten<br>Abendspitze Prognose 2030       |
| Anlage 7 KP2 | – Kreisverkehr L 415 / Rosenfelder Straße<br>Abendspitze Prognose 2030                  |
| Anlage 8 KP1 | – L 415 / GE Steinenbühl – unsignalisierter Knoten<br>Frühspitze Analyse-Umlegung 2015  |
| Anlage 9 KP1 | – L 415 / GE Steinenbühl – unsignalisierter Knoten<br>Abendspitze Analyse-Umlegung 2015 |

**Kfz / 4h  
(15.00-19.00 Uhr)**

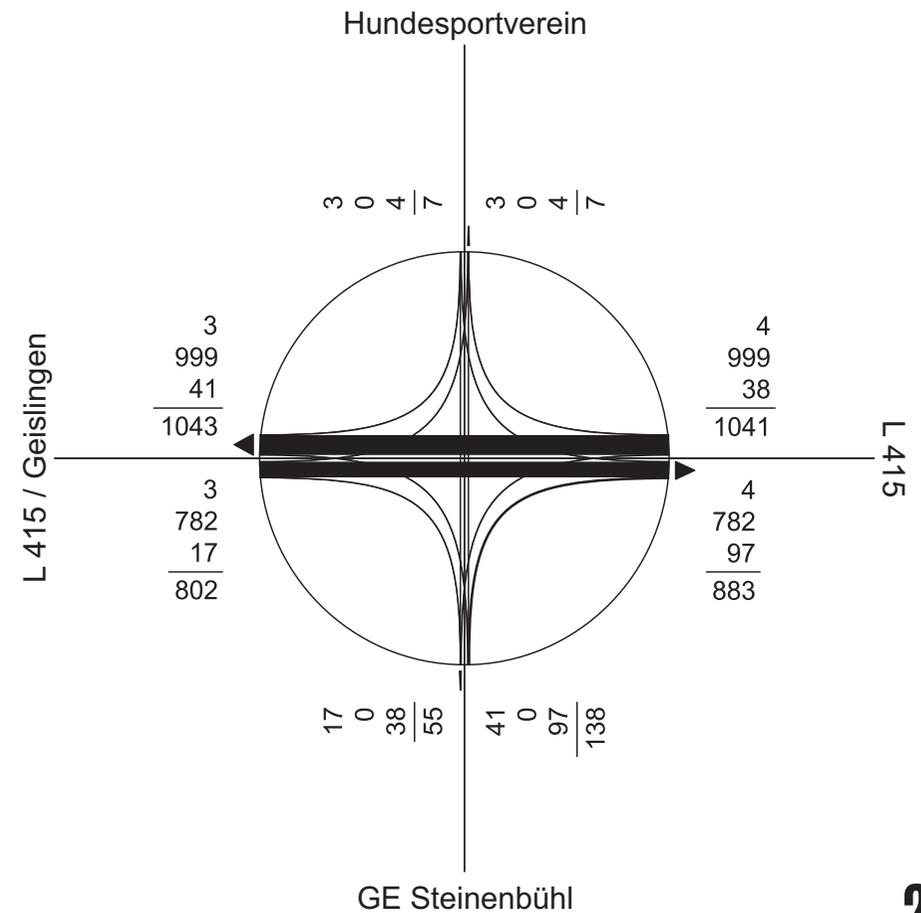
**Pkw-E / H<sub>MAX</sub>  
(16.45-17.45 Uhr)**



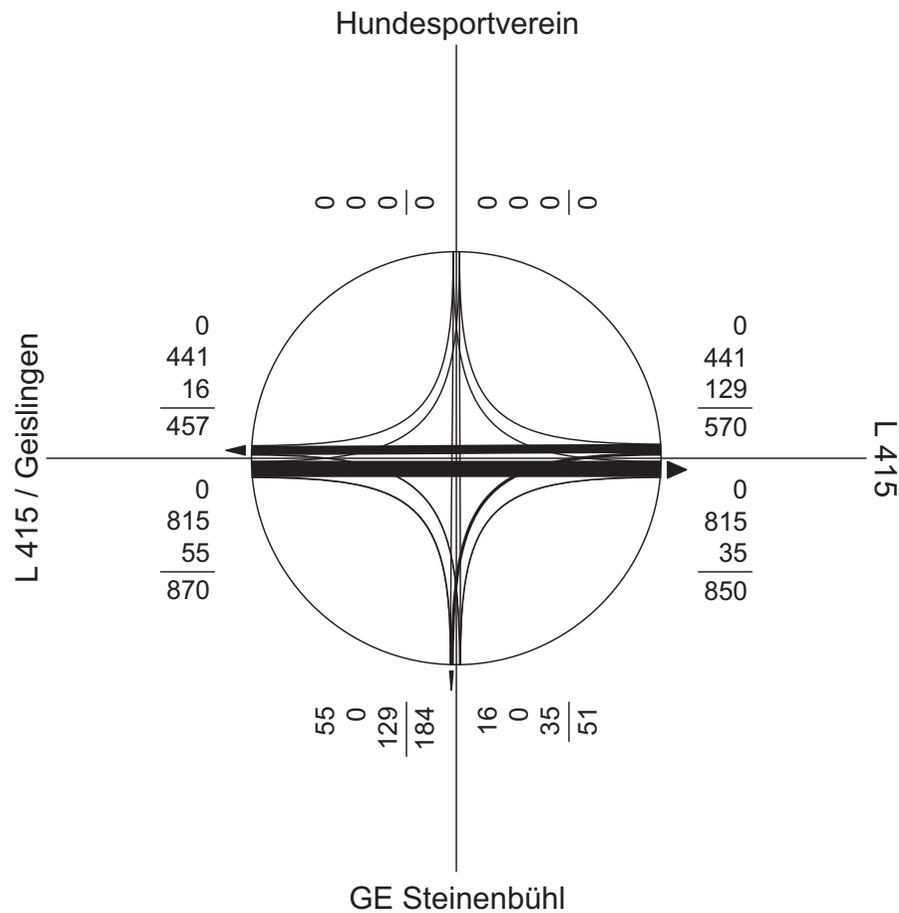
**Pkw-E / H<sub>MAX</sub>**  
**Frühspitze (06.45-07.45 Uhr)**



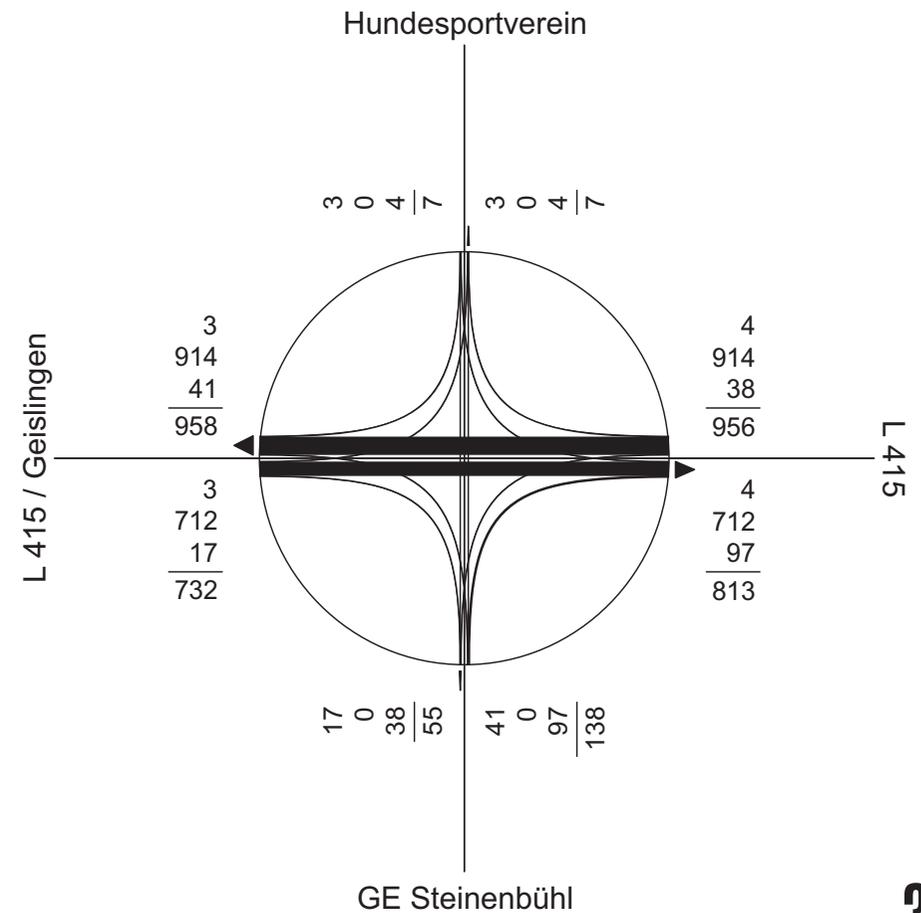
**Pkw-E / H<sub>MAX</sub>**  
**Abendspitze (16.45-17.45 Uhr)**



**Pkw-E / H<sub>MAX</sub>**  
**Frühspitze (06.45-07.45 Uhr)**



**Pkw-E / H<sub>MAX</sub>**  
**Abendspitze (16.45-17.45 Uhr)**

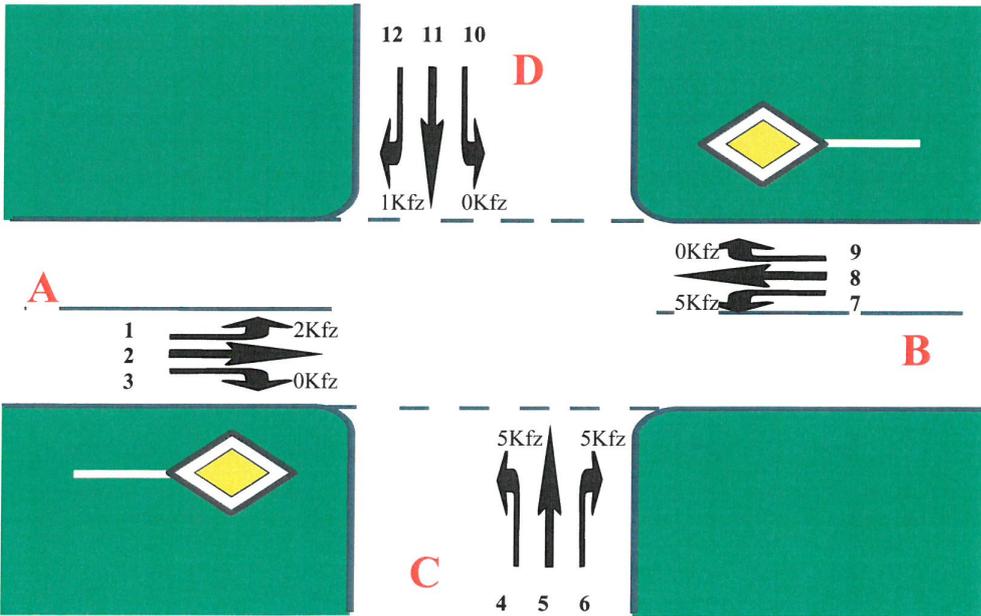


ANLAGE 1-1

Geometriedaten

Knotenpunktbezeichnung : Balingen\_VU GE Steinenbühl  
 KP L415 / Anbindung Steinenbühl NEU - Prognose 2030 Frühspitze  
 Name der Datei : D:\KNOSIMO5\DAT\BAL\_Steinenb\_KP1\_P2030\_Früh\_Var6.EIN

Geometriedaten													
Innerorts/außerorts:	außer												
ländlich/Ballungsgebiet:	Ballg.												
Hauptfahrrichtung:	West -- Ost												
Simulations-Schleifen:	20												
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Dreiecksinsel:	nein			nein			nein			nein			
Vorfahrtregelung:	Z205			Z205			Z205			Z205			
mehrestreifig:	nein						nein						
Stauraum [Kfz]:	2		0	5		5	5		0	0		1	
tg [s]:	5,5			6,6	6,5	6,5	5,5			6,6	6,5	6,5	
tf [s]:	2,6			3,4	3,5	3,1	2,6			3,4	3,5	3,1	
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
(tg und tf nach HBS (2001))													
Geometriedaten													



A=L 415 Geislingen  
 C=GE Steinenbühl  
 B=L 415  
 D=Hundesportverein

Planungsgruppe Kölz GmbH, Ludwigsburg

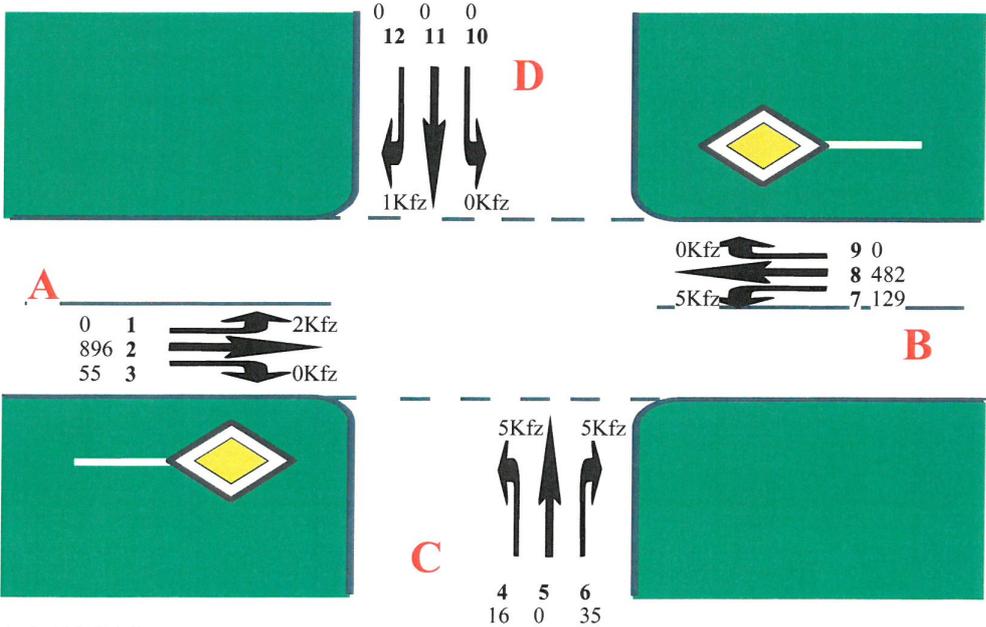
Bearbeiter : we 27.01.2016 18:07:14

ANLAGE 1-2

Übersicht von 06:45 bis 07:45

Knotenpunktbezeichnung : Balingen\_VU GE Steinenbühl  
 KP L415 / Anbindung Steinenbühl NEU - Prognose 2030 Frühspitze  
 Name der Datei : D:\KNOSIMOS\DAT\BAL\_Steinenb\_KP1\_P2030\_Früh\_Var6.EIN

Übersicht von 06:45 bis 07:45															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV [-]
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	903	903	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	55	55	0	A
4	27,5	100,4	190,0	1016,6	0,4	1	2	5	22	1,3	5	16	15	1	E
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
6	14,7	25,8	38,0	278,0	0,2	0	1	5	40	1,2	5	34	34	0	B
7	59,2	27,1	43,0	230,7	0,7	2	3	11	218	1,7	17	131	130	1	B
8	4,2	0,5	4,0	110,7	0,1	0	0	19	39	0,1	20	483	483	0	A
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
Sum	105,7	3,9		1016,6	0,1			19		0,2	20	1621			



A=L 415 Geislingen  
 C=GE Steinenbühl  
 B=L 415  
 D=Hundesportverein

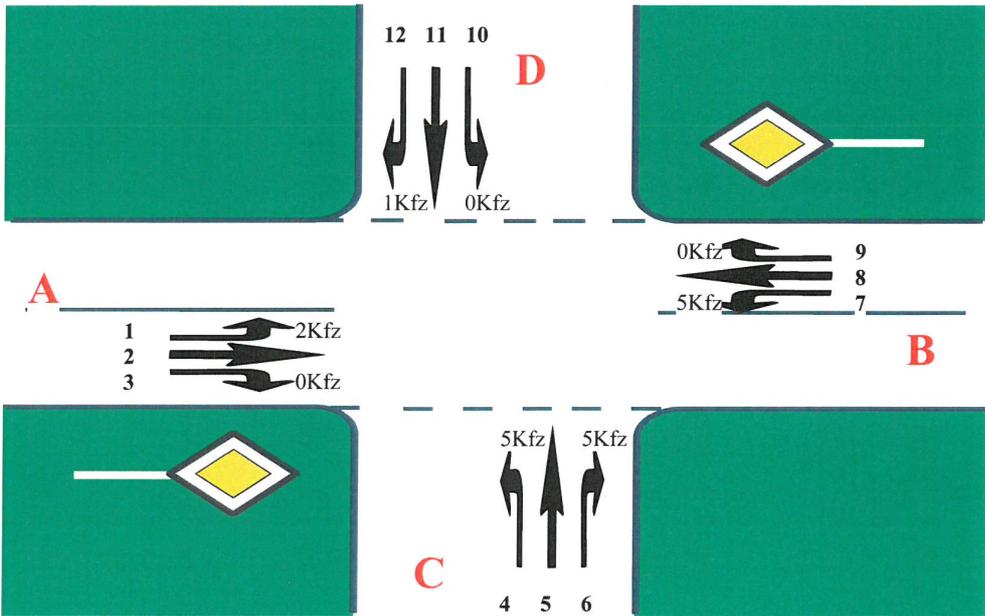
Planungsgruppe Kölz GmbH, Ludwigsburg

ANLAGE 2-1

Geometriedaten

Knotenpunktbezeichnung : Balingen\_VU GE Steinenbühl  
 KP L415 / Anbindung Steinenbühl NEU - Prognose 2030 Abendspitze  
 Name der Datei : D:\KNOSIMOS\DAT\BAL\_Steinenb\_KP1\_P2030\_Abend\_Var6.EIN

Geometriedaten												
Innerorts/außerorts:	außer											
ländlich/Ballungsgebiet:	Ballg.											
Hauptfahrrichtung:	West -- Ost											
Simulations-Schleifen:	20											
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dreiecksinsel:	nein			nein			nein			nein		
Vorfahrtregelung:				Z205	Z205	Z205				Z205	Z205	Z205
mehrestreifig:	nein											
Stauraum [Kfz]:	2		0	5		5	5		0	0		1
tg [s]:	5,5			6,6	6,5	6,5	5,5			6,6	6,5	6,5
tf [s]:	2,6			3,4	3,5	3,1	2,6			3,4	3,5	3,1
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(tg und tf nach HBS (2001))												
Geometriedaten												



A=L 415 Geislingen  
 C=GE Steinenbühl  
 B=L 415  
 D=Hundesportverein

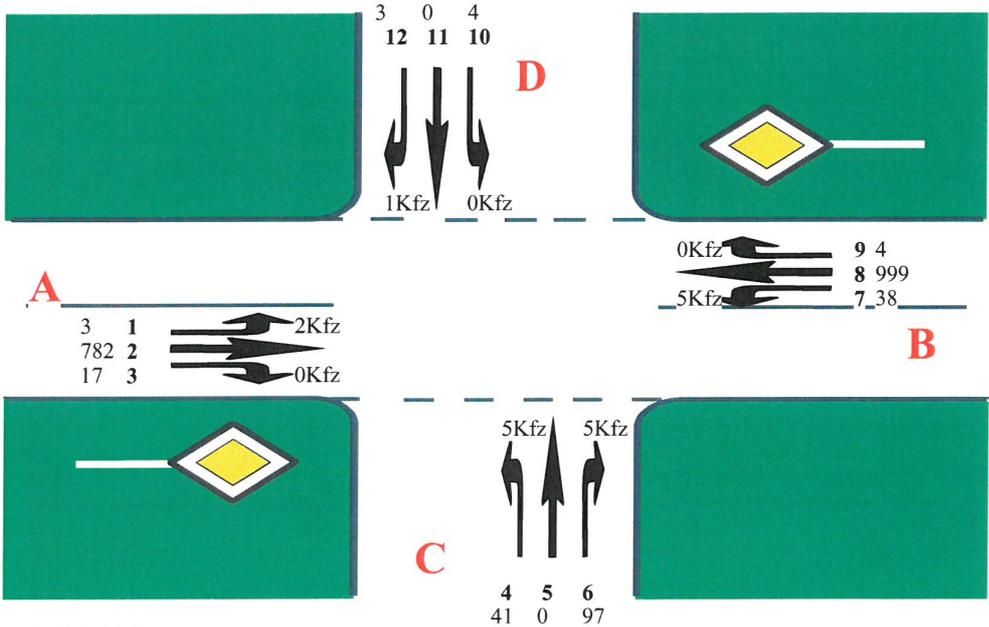
Planungsgruppe Kölz GmbH, Ludwigsburg

ANLAGE 2-2

Übersicht von 16:45 bis 17:45

Knotenpunktbezeichnung : Balingen\_VU GE Steinenbühl  
 KP L415 / Anbindung Steinenbühl NEU - Prognose 2030 Abendspitze  
 Name der Datei : D:\KNOSIMO5\DAT\BAL\_Steinenb\_KP1\_P2030\_Abend\_Var6.EIN

Übersicht von 16:45 bis 17:45															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV [-]
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
1	0,9	19,4	28,0	56,7	0,0	0	0	1	3	1,0	1	3	3	0	B
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	785	785	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	17	17	0	A
4	173,8	250,7	446,0	3042,8	2,8	8	13	32	126	3,0	18	42	39	3	F
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
6	150,1	92,0	148,0	2541,0	2,3	10	17	62	202	2,1	22	98	93	5	E
7	11,5	17,9	24,0	135,0	0,1	0	1	4	43	1,1	4	39	39	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	1001	1001	0	A
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	3	3	0	A
10	8,5	132,0	258,0	769,5	0,1	0	1	3	4	1,1	3	4	4	0	E
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
12	1,2	25,7	38,0	104,2	0,0	0	0	2	3	1,0	2	3	3	0	B
Sum	346,0	10,4	3042,8	0,4				62		0,2	22	1993			



A=L 415 Geislingen  
 C=GE Steinenbühl  
 B=L 415  
 D=Hundesportverein

Planungsgruppe Kölz GmbH, Ludwigsburg

**PROJEKT: BALINGEN – VU GE STEINENBÜHL  
KP 1 – L 415 / STEINENBÜHL**

**PROGNOSE 2030 – ABENDSPITZE PKW-E/H<sub>max</sub>**

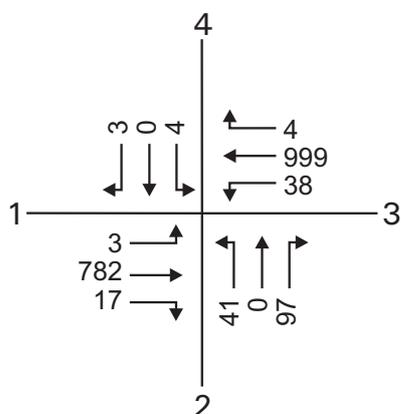
1: L 415 – Geislingen  
2: GE Steinenbühl

3: L 415 – BALINGEN  
4: Hundesportverein

**ÜBERSCHLÄGIGE LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNG LICHTSIGNALANLAGEN**

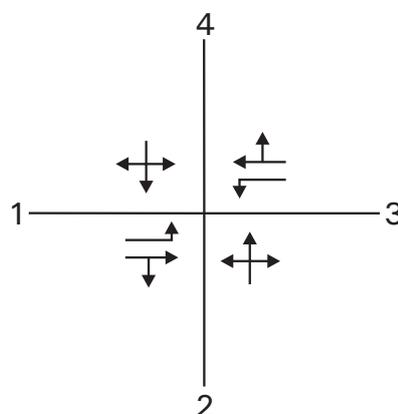
**STROMBELASTUNGEN:**

PKW-E/H<sub>MAXabends</sub>



**KNOTENGEOMETRIE**

(AUFSTELLSPUREN, TRENNINSELN, FUSSGÄNGER-, RADFAHRERFURTEN)



**SIGNALISIERUNGSPHASEN:**  PKW-E/H<sub>MAX</sub>

UMLAUFZEIT (t<sub>u</sub>) = 90 SEK.: q<sub>s</sub> = 2.000 FZ/H UND SPUR

MASSGEBENDE VERKEHRSMENGE JE STUNDE UND SPUR

ERFORDERLICHE ZWISCHENZEIT t<sub>z</sub> (Sek.)

ERFORDERLICHE GRÜNZEIT t<sub>gr</sub> (Sek.)

Phase	Verkehrsmenge	Zwischenzeit	Grünzeit
①	1.003	5	46
②	38		5
③	145	5	77
④			5

$$\frac{(t_u - t_z) - t_{gr}}{(t_u - t_z)} * 100$$

$$= \frac{(90 - 15) - 58}{(90 - 15)} * 100 = \underline{+22\%}$$

+ ≙ Leistungsreserve; - ≙ Leistungsdefizit

Σ ZWISCHENZEIT (t<sub>z</sub>): 15 SEK. Σ GRÜNZEIT (t<sub>gr</sub>): 58 SEK.

**BEWERTUNG:**

**AUSREICHENDE LEISTUNGSRESERVE**

ANLAGE 4-1

Skizze der Kreis-Geometrie

Datei: BAL\_Steinenb\_KP1\_P2030\_Abend.krs  
Projekt: VU GE Steinenbühl  
Projekt-Nummer: 2314  
Knoten: L 415 - Anbindung GE  
Stunde: MGS Abendspitze - Prognose 2030

0 5 m  
|||||

Zufahrt 4

Zufahrt 1

Zufahrt 3

Zufahrt 2

Zufahrt 1: L 415 Geislingen  
Zufahrt 2: GE Steinenbühl  
Zufahrt 3: L 415  
Zufahrt 4: Hundesportverein

Planungsgruppe Kölz GmbH - Ludwigsburg

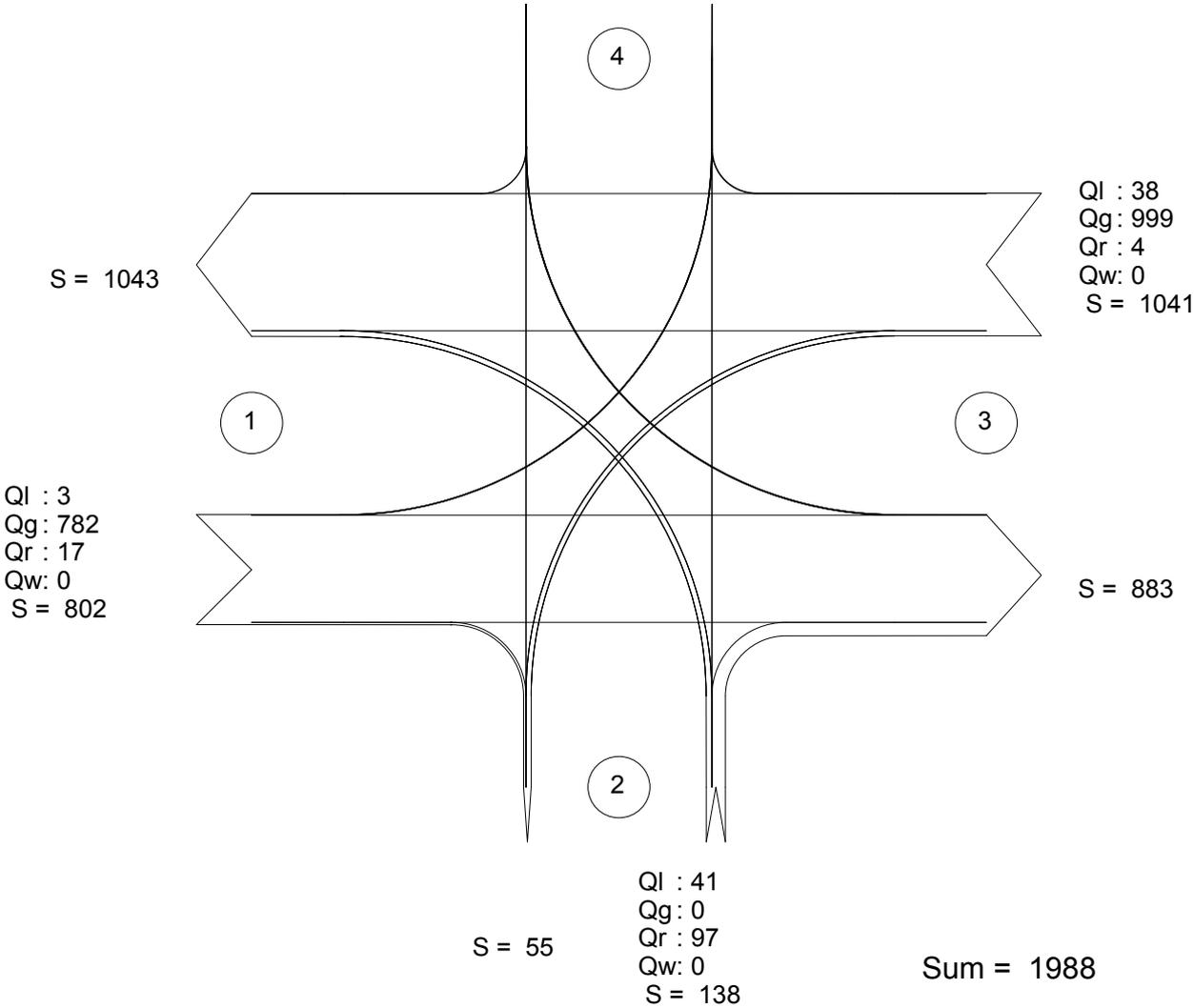
Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: BAL\_Steinenb\_KP1\_P2030\_Abend.krs  
 Projekt: VU GE Steinenbühl  
 Projekt-Nummer: 2314  
 Knoten: L 415 - Anbindung GE  
 Stunde: MGS Abendspitze - Prognose 2030

0 700 Pkw-E / h



Ql : 4  
 Qg : 0  
 Qr : 3  
 Qw : 0  
 S = 7                      S = 7



**Pkw-Einheiten**

- Zufahrt 1: L 415 Geislingen
- Zufahrt 2: GE Steinenbühl
- Zufahrt 3: L 415
- Zufahrt 4: Hundesportverein

## Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

Datei: BAL\_Steinenb\_KP1\_P2030\_Abend.krs  
 Projekt: VU GE Steinenbühl  
 Projekt-Nummer: 2314  
 Knoten: L 415 - Anbindung GE  
 Stunde: MGS Abendspitze - Prognose 2030

0  1000 Pkw-E / h

4 : Hundesportverein

Qa = 7

Qe = 7

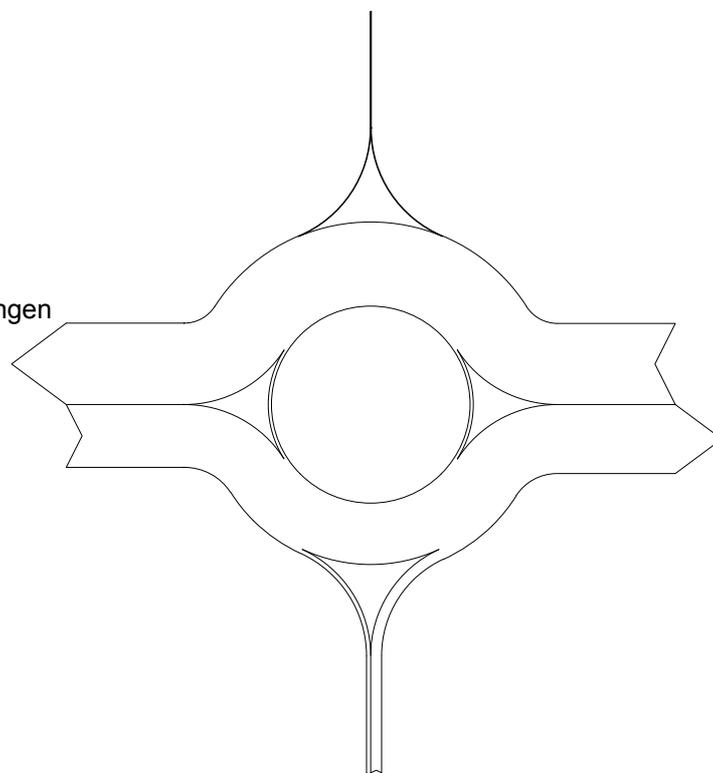
Qc = 1078

1 : L 415 Geislingen

Qa = 1043

Qe = 802

Qc = 42



3 : L 415

Qa = 883

Qe = 1041

Qc = 44

2 : GE Steinenbühl

Qa = 55

Qe = 138

Qc = 789

Sum = 1988

Pkw-Einheiten

## ANLAGE 4-4

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss



Datei: BAL\_Steinenb\_KP1\_P2030\_Abend.krs  
 Projekt: VU GE Steinenbühl  
 Projekt-Nummer: 2314  
 Knoten: L 415 - Anbindung GE  
 Stunde: MGS Abendspitze - Prognose 2030

## Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	L 415 Geislingen	1	70	42	802	1191	0,67	389	9,1	A
2	GE Steinenbühl	1	70	789	138	586	0,24	448	8,0	A
3	L 415	1	70	44	1041	1189	0,88	148	22,1	C
4	Hundesportverein	1	70	1078	7	387	0,02	380	9,5	A

## Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	L 415 Geislingen	1	70	42	802	1191	1,4	6	9	A
2	GE Steinenbühl	1	70	789	138	586	0,2	1	1	A
3	L 415	1	70	44	1041	1189	4,6	17	24	C
4	Hundesportverein	1	70	1078	7	387	0,0	0	0	A

Gesamt-Qualitätsstufe : C

Gesamter Verkehr  
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1988 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1988 Fz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 8,8 Fz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 15,8 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  
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

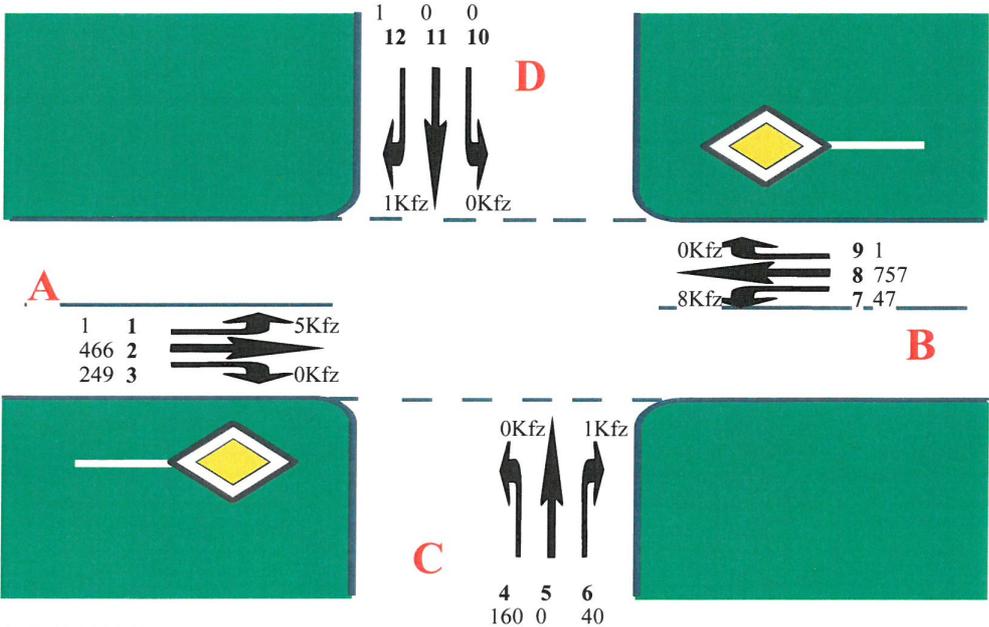


ANLAGE 5-2

Übersicht von 16:45 bis 17:45

Knotenpunktbezeichnung : Balingen\_VU GE Steinenbühl  
 KP L 415 / Rosenfelder Straße - Analyse 2015  
 Name der Datei : D:\KNOSIMO5\DAT\BAL\_Steinenb\_KP2\_A2015\_Abend\_Var1.EIN

Übersicht von 16:45 bis 17:45															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV [-]
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
1	0,2	14,7	20,0	28,1	0,0	0	0	1	1	1,0	1	1	1	0	A
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	467	467	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	251	251	0	A
4	882,6	326,9	634,0	1574,2	14,4	34	49	81	2065	12,7	53	162	135	27	F
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
6	182,2	281,0	578,0	1546,7	3,0	6	10	18	456	11,7	50	39	34	5	F
7	12,3	16,1	22,0	95,9	0,1	0	1	4	50	1,1	4	46	46	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	755	755	0	A
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	1	1	0	A
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
12	0,3	19,8	22,0	107,0	0,0	0	0	1	1	1,0	1	1	1	0	B
Sum	1077,5	37,5	1574,2	1,5				81		1,5	53	1723			



A=L 415 Geislingen  
 C=Rosenfelder Straße  
 B=L 415  
 D=Aussiedlerhof

Planungsgruppe Kölz GmbH, Ludwigsburg

**PROJEKT: BALINGEN – VU GE STEINENBÜHL  
 KP 2 – L 415 / ROSENFELDER STRASSE**

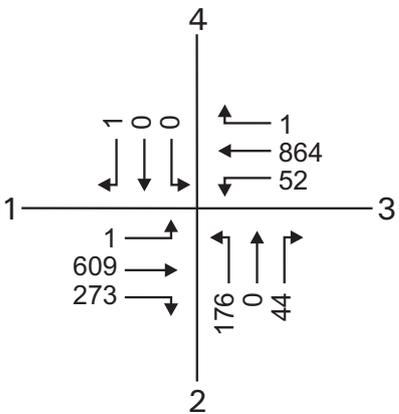
**PROGNOSE 2030 – ABENDSPITZE PKW-E/H<sub>max</sub>**

- 1: L 415 – Geislingen
- 2: Rosenfelder Straße
- 3: L 415 – BALINGEN
- 4: (Aussiedlerhof)

**ÜBERSCHLÄGIGE LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNG LICHTSIGNALANLAGEN**

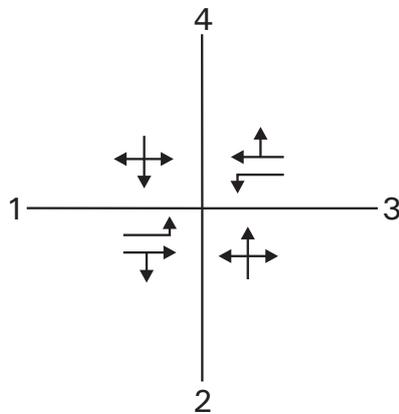
**STROMBELASTUNGEN:**

PKW-E/H<sub>MAX</sub>abends



**KNOTENGEOMETRIE**

(AUFSTELLSPUREN, TRENNINSELN, FUSSGÄNGER-, RADFAHRERFURTEN)



**SIGNALISIERUNGSPHASEN:**  PKW-E/H<sub>MAX</sub>  
 UMLAUFZEIT (t<sub>u</sub>) = 90 SEK.: q<sub>s</sub> = 2.000 FZ/H UND SPUR

MASSGEBENDE VERKEHRSMENGE JE STUNDE UND SPUR    ERFORDERLICHE ZWISCHENZEIT t<sub>z</sub> (Sek.)    ERFORDERLICHE GRÜNZEIT t<sub>gr</sub> (Sek.)

Phase	Verkehrsmenge	Zwischenzeit t <sub>z</sub>	Grünzeit t <sub>gr</sub>
①	882	5	40
②	52	5	5
③	220	5	16
④		5	

$$\frac{(t_u - t_z) - t_{gr}}{(t_u - t_z)} * 100$$

$$= \frac{(90 - 15) - 55}{(90 - 15)} * 100 = \underline{\underline{+26\%}}$$

Σ ZWISCHENZEIT (t<sub>z</sub>): 15 SEK.    Σ GRÜNZEIT (t<sub>gr</sub>): 55 SEK.

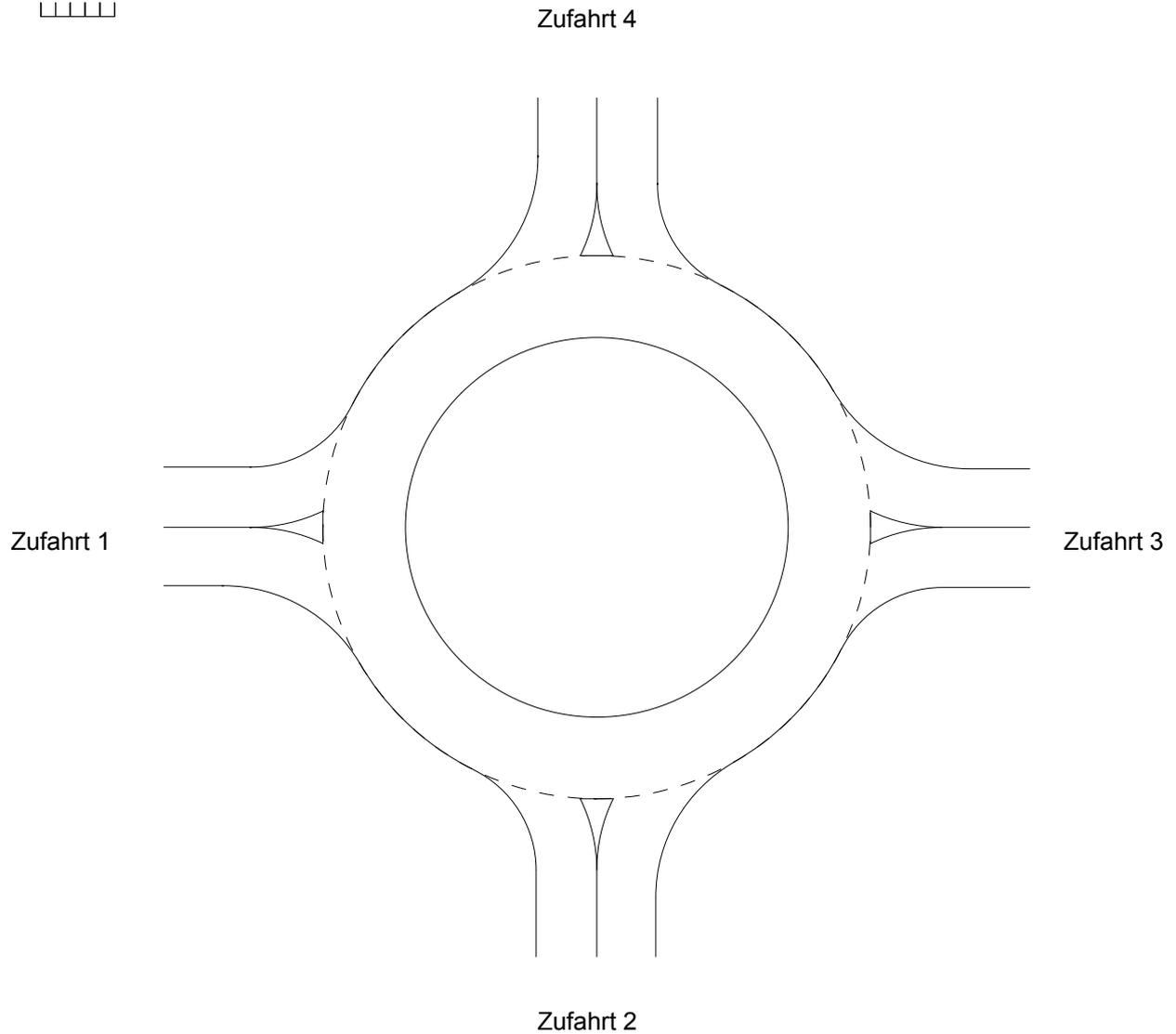
**BEWERTUNG:**  
**AUSREICHENDE LEISTUNGSRESERVE**

+ ≙ Leistungsreserve; - ≙ Leistungsdefizit

Skizze der Kreis-Geometrie

Datei: BAL\_Steinenb\_KP2\_P2030\_Abend.krs  
Projekt: VU GE Steinenbühl  
Projekt-Nummer: 2314  
Knoten: L 415 - Rosenfelder Straße  
Stunde: MGS Abendspitze - Prognose 2030

0 5 m  
|||||



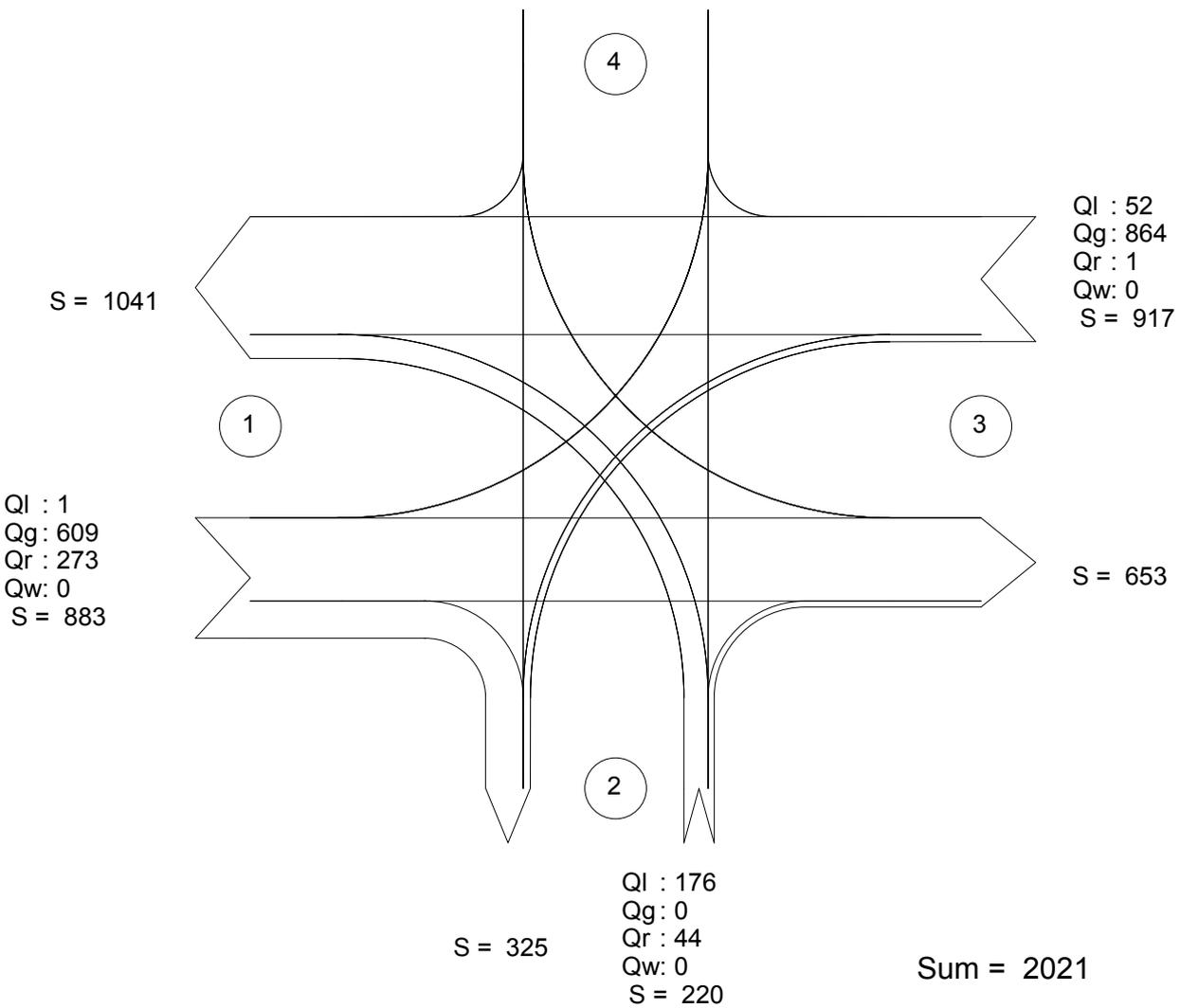
Zufahrt 1: L 415 Geislingen  
Zufahrt 2: Rosenfelder Straße  
Zufahrt 3: L 415  
Zufahrt 4: Aussiedlerhof

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: BAL\_Steinenb\_KP2\_P2030\_Abend.krs  
 Projekt: VU GE Steinenbühl  
 Projekt-Nummer: 2314  
 Knoten: L 415 - Rosenfelder Straße  
 Stunde: MGS Abendspitze - Prognose 2030

0 700 Pkw-E / h  
 [|||||]

Ql : 0  
 Qg : 0  
 Qr : 1  
 Qw : 0  
 S = 1                      S = 2



**Pkw-Einheiten**

- Zufahrt 1: L 415 Geislingen
- Zufahrt 2: Rosenfelder Straße
- Zufahrt 3: L 415
- Zufahrt 4: Aussiedlerhof

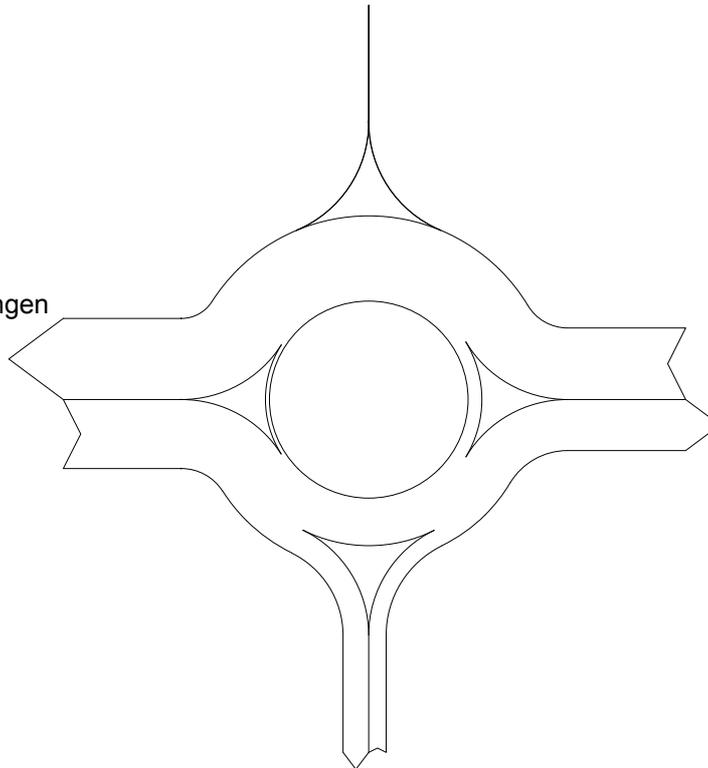
Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

Datei: BAL\_Steinenb\_KP2\_P2030\_Abend.krs  
Projekt: VU GE Steinenbühl  
Projekt-Nummer: 2314  
Knoten: L 415 - Rosenfelder Straße  
Stunde: MGS Abendspitze - Prognose 2030

0 1000 Pkw-E / h  
| | | | |

4 : Aussiedlerhof  
Qa = 2  
Qe = 1  
Qc = 1092

1 : L 415 Geislingen  
Qa = 1041  
Qe = 883  
Qc = 52



3 : L 415  
Qa = 653  
Qe = 917  
Qc = 177

2 : Rosenfelder Straße  
Qa = 325  
Qe = 220  
Qc = 610

Sum = 2021

Pkw-Einheiten

## ANLAGE 7-4

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss



Datei: BAL\_Steinenb\_KP2\_P2030\_Abend.krs  
 Projekt: VU GE Steinenbühl  
 Projekt-Nummer: 2314  
 Knoten: L 415 - Rosenfelder Straße  
 Stunde: MGS Abendspitze - Prognose 2030

## Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	L 415 Geislingen	1	70	52	883	1182	0,75	299	11,8	B
2	Rosenfelder Straße	1	70	610	220	720	0,31	500	7,2	A
3	L 415	1	70	177	917	1073	0,85	156	21,3	C
4	Aussiedlerhof	1	70	1092	1	377	0,00	376	9,6	A

## Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	L 415 Geislingen	1	70	52	883	1182	2,0	8	13	B
2	Rosenfelder Straße	1	70	610	220	720	0,3	1	2	A
3	L 415	1	70	177	917	1073	3,9	15	21	C
4	Aussiedlerhof	1	70	1092	1	377	0,0	0	0	A

Gesamt-Qualitätsstufe : C

Gesamter Verkehr  
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2021 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 2021 Fz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 8,8 Fz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 15,6 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

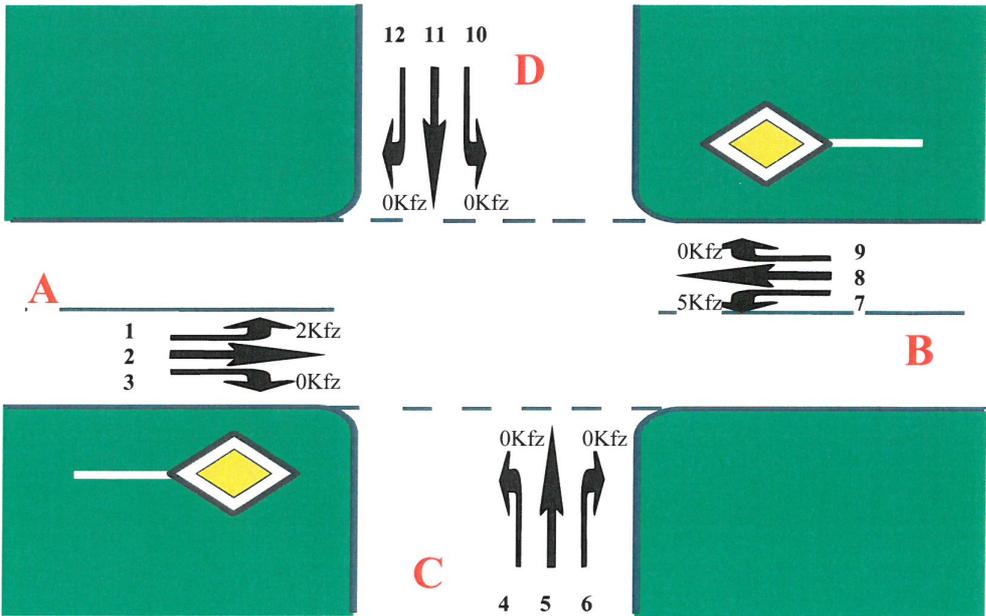
Kapazität : Merkblatt Kreisverkehre 2006 - Korrekturen nach Brilon, Wu (2008)  
 Wartezeit : HBS(2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

ANLAGE 8-1

Geometriedaten

Knotenpunktbezeichnung : Balingen\_VU GE Steinenbühl  
 KP L415 / Anbindung Steinenbühl NEU - AnalyseUm 2015 Frühspitze  
 Name der Datei : D:\KNOSIMO5\DAT\BAL\_Steinenb\_KP1\_AU2015\_Früh\_Var7.EIN

Geometriedaten												
Innerorts/außerorts:	außer											
ländlich/Ballungsgebiet:	Ballg.											
Hauptfahrrichtung:	West -- Ost											
Simulations-Schleifen:	20											
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dreiecksinsel:	nein			nein			nein			nein		
Vorfahrtregelung:	Z205			Z205			Z205			Z205		
mehrestreifig:	nein											
Stauraum [Kfz]:	2	0	0	0	5	0	0	0				
tg [s]:	5,5		6,6	6,5	6,5	5,5		6,6	6,5	6,5		
tf [s]:	2,6		3,4	3,5	3,1	2,6		3,4	3,5	3,1		
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(tg und tf nach HBS (2001))												
Geometriedaten												



A=L 415 Geislingen  
 C=GE Steinenbühl  
 B=L 415  
 D=Hundesportverein

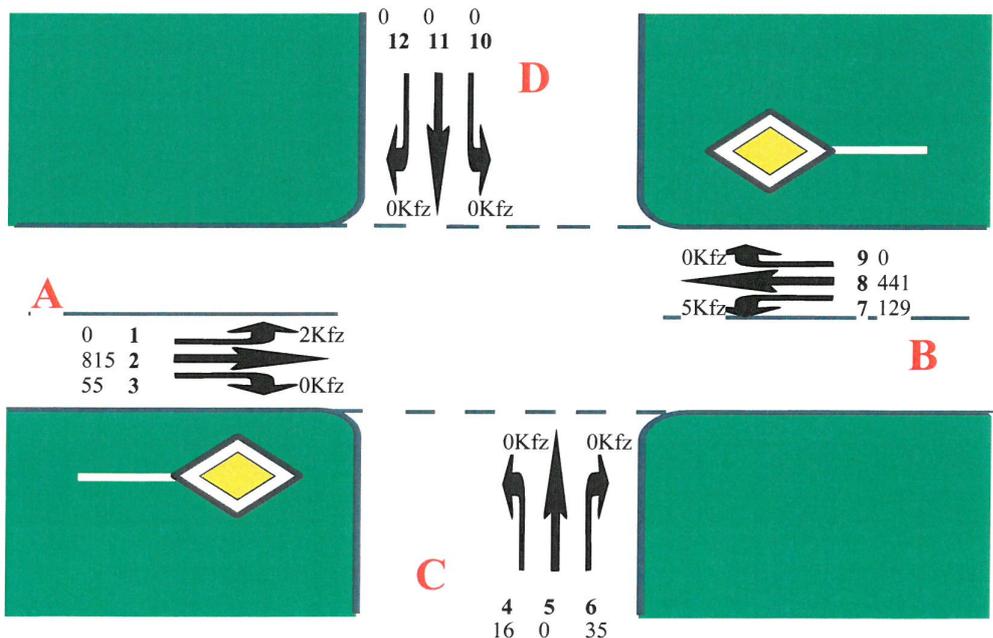
Planungsgruppe Kölz GmbH, Ludwigsburg

## ANLAGE 8-2

### Übersicht von 06:45 bis 07:45

Knotenpunktbezeichnung : Balingen\_VU GE Steinenbühl  
 KP L415 / Anbindung Steinenbühl NEU - AnalyseUm 2015 Frühspitze  
 Name der Datei : D:\KNOSIMOS\DAT\BAL\_Steinenb\_KP1\_AU2015\_Früh\_Var7.EIN

Übersicht von 06:45 bis 07:45															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	817	817	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	58	58	0	A
4	16,8	65,8	127,0	372,6	0,2	1	1	4	22	1,4	7	15	15	0	E
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
6	25,1	41,3	71,0	378,8	0,3	1	2	8	60	1,6	10	36	36	0	D
7	52,0	23,3	37,0	239,9	0,6	1	3	10	208	1,5	21	134	133	1	B
8	3,4	0,5	4,0	135,7	0,1	0	0	24	29	0,1	25	437	437	0	A
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
Sum	97,4	3,9		378,8	0,1			24		0,2	25	1498			



A=L 415 Geislingen  
 C=GE Steinenbühl  
 B=L 415  
 D=Hundesportverein

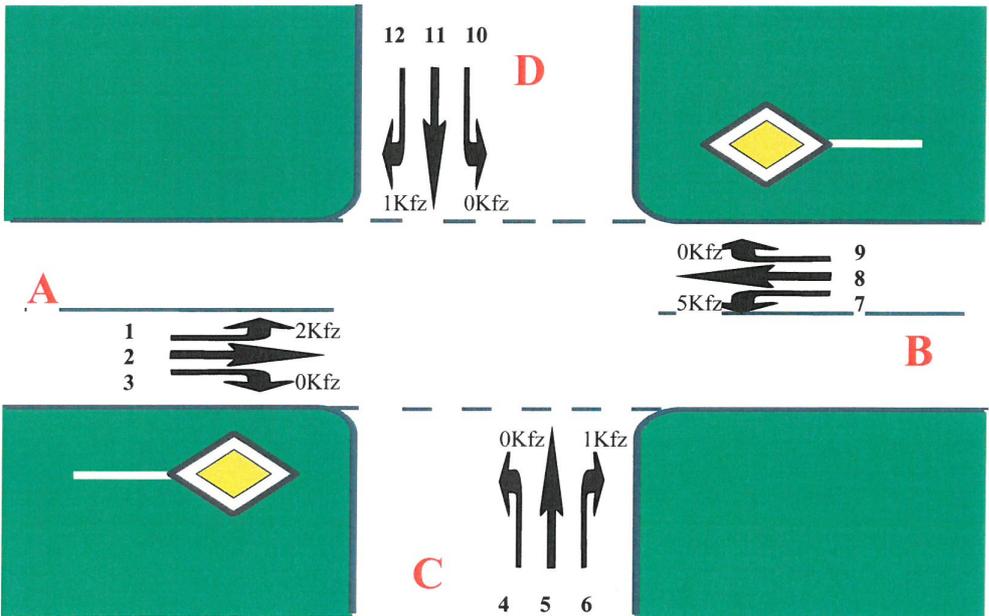
Planungsgruppe Kölz GmbH, Ludwigsburg

ANLAGE 9-1

Geometriedaten

Knotenpunktbezeichnung : Balingen\_VU GE Steinenbühl  
 KP L415 / Anbindung Steinenbühl NEU - AnalyseUm Abendspitze  
 Name der Datei : D:\KNOSIMO5\DAT\BAL\_Steinenb\_KP1\_AU2015\_Abend\_Var9.EIN

Geometriedaten												
Innerorts/außerorts:	außer											
ländlich/Ballungsgebiet:	Ballg.											
Hauptfahrrichtung:	West -- Ost											
Simulations-Schleifen:	20											
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dreiecksinsel:	nein			nein			nein			nein		
Vorfahrtregelung:	Z205			Z205			Z205			Z205		
mehrstreifig:	nein						nein					
Stauraum [Kfz]:	2	0		0	1		5	0		0	1	
tg [s]:	5,5			6,6	6,5	6,5	5,5			6,6	6,5	6,5
tf [s]:	2,6			3,4	3,5	3,1	2,6			3,4	3,5	3,1
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(tg und tf nach HBS (2001))												
Geometriedaten												



A=L 415 Geislingen  
 C=GE Steinenbühl  
 B=L 415  
 D=Hundesportverein

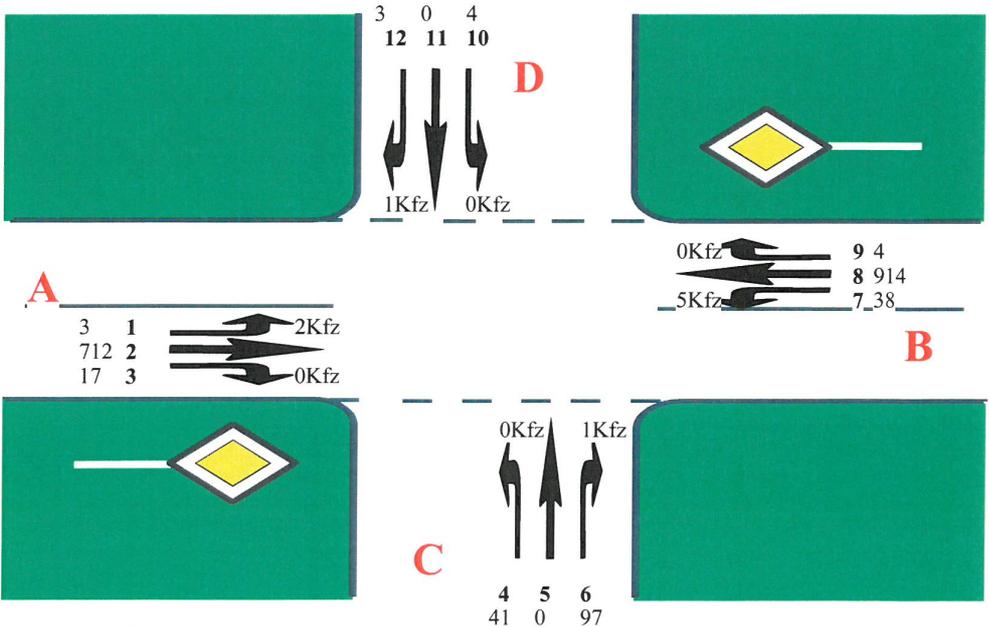
Planungsgruppe Kölz GmbH, Ludwigsburg

ANLAGE 9-2

Übersicht von 16:45 bis 17:45

Knotenpunktbezeichnung : Balingen\_VU GE Steinenbühl  
 KP L415 / Anbindung Steinenbühl NEU - AnalyseUm Abendspitze  
 Name der Datei : D:\KNOSIMOS\DAT\BAL\_Steinenb\_KP1\_AU2015\_Abend\_Var9.EIN

Übersicht von 16:45 bis 17:45															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV [-]
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
1	0,9	19,9	27,0	69,4	0,0	0	0	2	3	1,0	2	3	3	0	B
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	703	703	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	19	19	0	A
4	92,7	134,7	275,0	1205,9	1,5	3	6	16	106	2,6	24	41	40	1	E
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
6	52,2	31,9	41,0	743,8	0,7	1	3	22	168	1,7	23	98	97	1	C
7	10,2	15,6	21,0	83,3	0,1	0	1	3	41	1,1	3	39	39	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	918	918	0	A
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	4	4	0	A
10	9,6	130,3	207,0	2190,7	0,1	0	1	3	5	1,1	4	4	4	0	E
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
12	2,7	50,0	73,0	1242,5	0,0	0	0	2	3	1,1	3	3	3	0	D
Sum	168,2	5,5	2190,7	0,2				22		0,2	24	1833			



A=L 415 Geislingen  
 C=GE Steinenbühl  
 B=L 415  
 D=Hundesportverein