

# Ergänzende Untersuchung zur äußeren Kfz-Verkehrerschließung des Rheinland-Turms in Kerpen-Sindorf

April 2021

**Ergänzende Untersuchung zur äußeren  
Kfz-Verkehrerschließung des Rheinland-Turms  
in Kerpen-Sindorf**

**April 2021**

Auftraggeber:

Herr Bernd Pieroth  
Kerpener Straße 154  
50170 Kerpen

Bearbeitung:

M. Sc. Manuel Dornitz  
Dipl.-Ing. Hans-Rainer Runge

**Runge IVP**

Ingenieurbüro für  
integrierte Verkehrsplanung  
Düsseldorfer Straße 132  
D-40545 Düsseldorf  
Tel. 0211-553350  
Fax 0211-553558  
Mail [info@runge-ivp.de](mailto:info@runge-ivp.de)  
[www.runge-ivp.de](http://www.runge-ivp.de)

## **I N H A L T**

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Bewertung der Analysesituation 2019</b>	<b>2</b>
2.1	Kfz-Verkehrsmengen	2
2.2	Bestehende Verkehrsqualitäten	3
<b>3</b>	<b>Prognosefall</b>	<b>10</b>
3.1	Nutzungs- und Verkehrsentwicklungen	10
3.2	Verkehrsmengen im Prognosefall	12
3.3	Verkehrsqualitäten im Prognosefall	15
3.4	Ertüchtigung des Straßennetzes im Prognosefall	16
3.4.1	Direktanbindung Europarc an die L 122	16
3.4.2	Ausbau Anschlussstelle Süd	17
3.5	Auswirkungsuntersuchung	17
<b>4</b>	<b>Bewertung der Ergebnisse in Bezug auf den Rheinlandturm</b>	<b>22</b>

## **ANLAGEN**



**Bild 1:** Lage des Rheinland-Turms im regionalen Straßennetz

## 1 Aufgabenstellung

In der Kolpingstadt Kerpen soll im Gewerbegebiet Europarc mit dem Rheinland-Turm eine attraktive Freizeitnutzung entstehen. Geplant ist ein Aussichtsturm mit einer Höhe von rund 170 Metern, der einen Rundblick über das Rheinland, unter anderem bis nach Köln, bieten soll. Zusätzlich sind noch eine Tunnelrutsche, eine Erlebnisgastronomie und Veranstaltungsräume geplant. Diese neue touristische Destination kann Tagesbesucher aus der direkten Umgebung Kerpens, aus dem Kölner Umland und den umliegenden Ballungszentren anziehen. Durch die Lage des Rheinland-Turms am Autobahnkreuz Kerpen (A 4, A 61) und die Nähe zum S-Bahnhaltepunkt Sindorf bestehen hervorragende Erreichbarkeitsvoraussetzungen für Touristen und Besucher des Rheinland-Turms. Das **Bild 1** zeigt die Lage des Rheinland-Turms im regionalen Straßennetz.

Für das Planvorhaben wurde von unserem Planungsbüro im Oktober 2020 eine Verkehrsuntersuchung vorgelegt. Ergänzend zu dieser Hauptuntersuchung ist der Untersuchungsgegenstand der vorliegenden ergänzenden Untersuchung die äußere Erreichbarkeit des Rheinland-Turms über die L 122 und K 39 im Kfz-Verkehr. Es erfolgen Leistungsfähigkeitsuntersuchungen der Knotenpunkte sowohl für die Analyse als auch für den Prognosefall, der neben dem Planvorhaben Rheinland-Turm auch die absehbaren Nutzungs- und Verkehrsentwicklungen im Untersuchungsgebiet berücksichtigt. Es werden mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeiten im Untersuchungsgebiet aufgezeigt.

## 2 Bewertung der Analysesituation 2019

### 2.1 Kfz-Verkehrsmengen

In unserem Verkehrsplanungsbüro wird ein makroskopisches Verkehrssimulationsmodell für das Straßennetz der Kolpingstadt Kerpen gepflegt. Aufgestellt wurde das Verkehrsmodell bereits im Jahre 1995 für die Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen der Städtebaulichen Entwicklungsmaßnahme Vogelrutherfeld und der Westumgehung Sindorf, der K 39n. Das Verkehrsmodell simuliert die Verkehrsbeziehungen, die im Stadtgebiet von Kerpen im Binnen-, Ziel-, Quell- und Durchgangsverkehr eines typischen Wochentages, außerhalb von Ferienzeiten, abgewickelt werden.

In den vergangenen Jahren fanden stadtteilbezogen immer wieder Verkehrszählungen im Stadtgebiet von Kerpen statt. Mit den Ergebnissen wurde das Verkehrsmodell sukzessive verfeinert und kalibriert. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Ergänzungsuntersuchung bestehen aufgrund der Corona-Pandemie keine repräsentativen Verkehrsverhältnisse, sodass keine aussagefähigen Verkehrszählungen möglich sind.

Aktuelle Verkehrszählungsergebnisse unseres Planungsbüros liegen für die Kreisverkehrsplätze Europaring / Hüttenstraße (2018) und Europaring / Visteonstraße (2019) sowie den Querschnitt der L 122, Erfttalstraße, zwischen dem großen Sindorfer Südkreisell und der Autobahnanschlussstelle Kerpen (2019) vor.

Die Ergebnisse der umfassenden Straßenverkehrszählung 2015 im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums sind hingegen nicht zu verwenden, da sie vor der Inbetriebnahme der Anschlussstelle Elsdorf erhoben wurden. Für den großen Sindorfer Südkreisell und die beiden Knotenpunkte der Autobahnanschlussstelle mit der L 122 liegen lediglich Verkehrszählungsdaten aus dem Jahr 2008 vor. In Abstimmung mit dem Landesbetrieb Straßenbau, Niederlassung Vile-Eifel, werden für diese Knotenpunkte die Verkehrsdaten aus dem bestehenden Verkehrssimulationsmodell unseres Planungsbüros für die Stadt Kerpen verwendet.

Das nebenstehende **Bild 2** zeigt die Kfz-Verkehrsstärken im relevanten Straßennetz von Kerpen-Sindorf an einem typischen Wochentag (Dienstag bis Donnerstag) im Analysejahr 2019, ohne die Auswirkungen der Corona-Pandemie.



**Bild 2:** Kfz-Verkehrsmengen im Tagesverkehr - Analyse [Kfz/24h]

Die L 122, Erfttalstraße, weist zwischen dem Sindorfer Südkreisell und der Autobahnanschlussstelle Kerpen am typischen Wochentag eine Kfz-Verkehrsstärke von rund 31.500 Kfz/24h auf.

Auf der K 39, dem Europaring, beträgt die Kfz-Verkehrsmenge zwischen 11.100 und 16.500 Kfz/24h. Dabei nimmt die Verkehrsstärke in Richtung des Sindorfer Südkreisells zu.

Durch die Inbetriebnahme der Autobahnanschlussstelle Elsdorf, westlich von Sindorf, ist es nur zu unwesentlichen Entlastungserscheinungen der Anschlussstelle Kerpen gekommen. Entlastet wurde die L 122 nördlich des Sindorfer Südkreisells. Verlagert wurde der Kfz-Verkehr aus dem Bergheimer Süden und aus Elsdorf auf die B 477. Die Autobahnanschlussstelle Elsdorf wirkt auf die K 39 überwiegend in Bezug auf die Fahrtrichtung Düren / Aachen entlastend.

Die **Bilder 3 und 4** auf den nachfolgenden Seiten 4 und 5 zeigen die Knotenstrombelastungen in der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde an den relevanten Straßenknoten entlang der L 122 und der K 39.

## 2.2 Bestehende Verkehrsqualitäten

Maßgebend für die Leistungsfähigkeit des Straßennetzes und die Qualität des Verkehrsablaufs ist die Verkehrsabwicklung an den Knotenpunkten zu den Spitzenstunden des Verkehrsaufkommens. Die Ermittlung der Leistungsfähigkeiten und der Verkehrsqualitäten erfolgte nach den Verfahren des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Als Hauptbewertungskriterium der Verkehrsqualität dient hier die mittlere Wartezeit.

Je nach Wartezeit wird für jeden Fahrstreifen die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV) festgelegt. Die Einstufung des gesamten Knotenpunktes richtet sich nach der schlechtesten Qualität eines Fahrstreifens. Die Stufen A und B stellen eine gute Verkehrsqualität fest. Als Mindestqualität für den Verkehrsfluss wird im Regelfall die Stufe D verlangt. Ab Stufe E bestehen Probleme der Verkehrsabwicklung mit Rückstaubildung; in Stufe F gilt der Knotenpunkt als überlastet. Eine Beschreibung der Verkehrsqualität in den einzelnen Verkehrsstufen und die Wartezeit-Grenzwerte für die Einstufung enthält die **Anlage 1**.

Die untersuchten Knotenpunkte entlang der K 39, Europaring, sind allesamt Kreisverkehrsplätze. Die Fußgänger werden an den Kreisverkehren nicht bevorzugt geführt (keine Fußgängerüberwege). Die Berechnungen der Leistungsfähigkeiten erfolgt mit dem Programm Kreisell 8.2.8 der BPS GmbH.

### • Kreisverkehr Europaring / Hüttenstraße

Der Kreisverkehr K 39, Europaring / Hüttenstraße / K 39n besitzt einen Außendurchmesser von 34 Metern. Der Knotenpunkt weist sowohl in der morgendlichen als auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde die sehr gute **Verkehrsqualitätsstufe A** auf (siehe **Anlagen 2 und 3**). In der morgendlichen Spitzenstunde ist die Zufahrt Hüttenstraße West maßgebend mit einer mittleren Wartezeit von knapp 8 Sekunden. Die Rückstaulängen, die in 95% aller Fälle unterschritten werden, betragen in der Zufahrt 4 Kfz. Die maßgebende Zufahrt in der nachmittäglichen Spitzenstunde ist der Europaring mit einer mittleren Wartezeit von knapp 9 Sekunden und einer Rückstaulänge von 4 Kfz.

### • Kreisverkehr Europaring / Visteonstraße

Der Visteonkreisell besitzt einen Fahrbahnaußendurchmesser von 35 Metern. Der Kreisverkehr besitzt in beiden Spitzenstunden die gute **QSV B** (siehe **Anlagen 4 und 5**). In der morgendlichen Spitzenstunde beträgt die maßgebende mittlere Wartezeit des westlichen Europarings knapp 15 Sekunden. Auf der K 39 werden Rückstaulängen von 7 bis 8 Kfz berechnet. Am Nachmittag ist die Visteonstraße mit einer mittleren Wartezeit von 11 Sekunden maßgebend. Die Zufahrten des Europarings werden mit der sehr guten QSV A abgewickelt. Die längsten Rückstauungen treten auf der Visteonstraße und dem östlichen Europaring mit 5 Kfz auf.

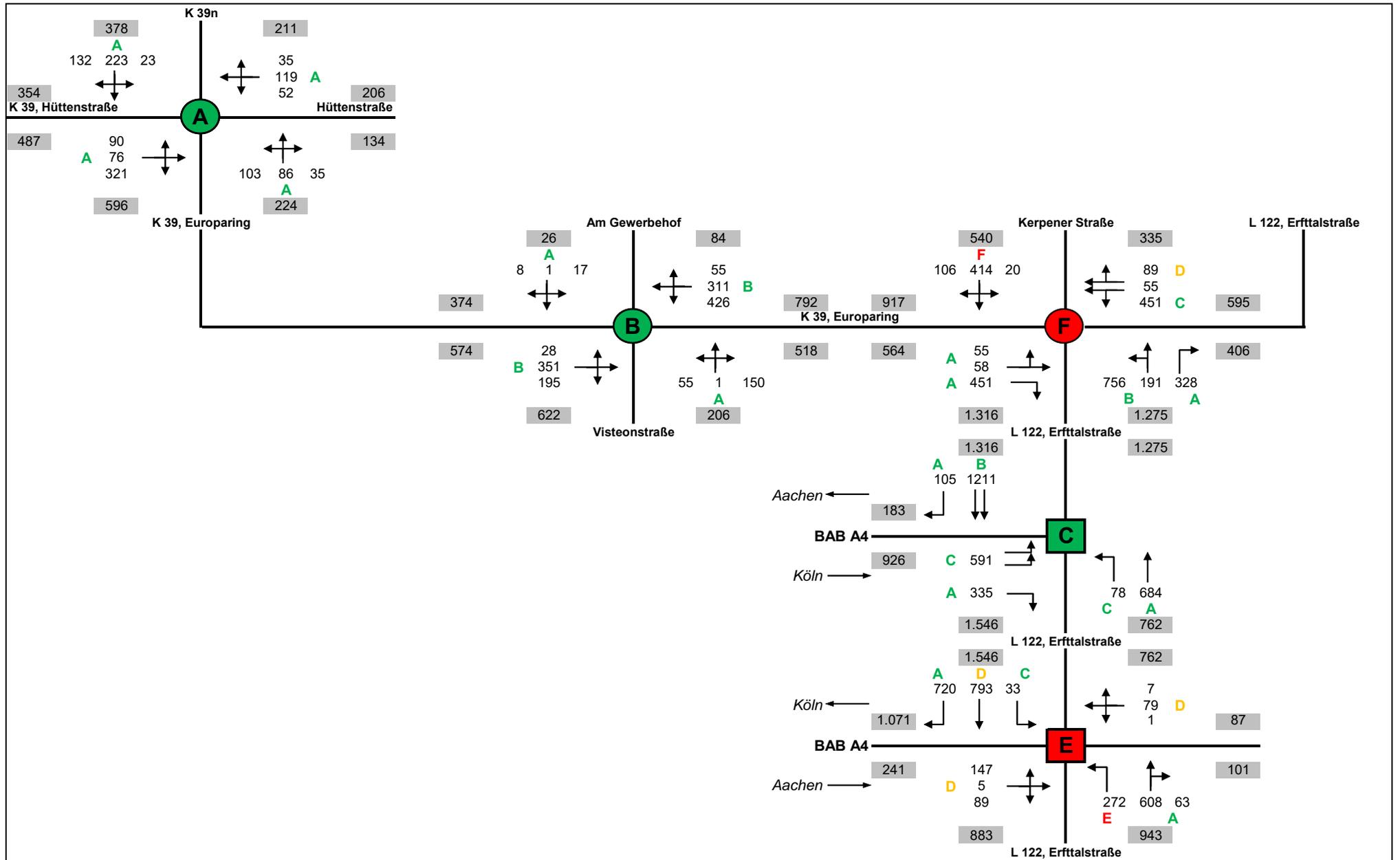
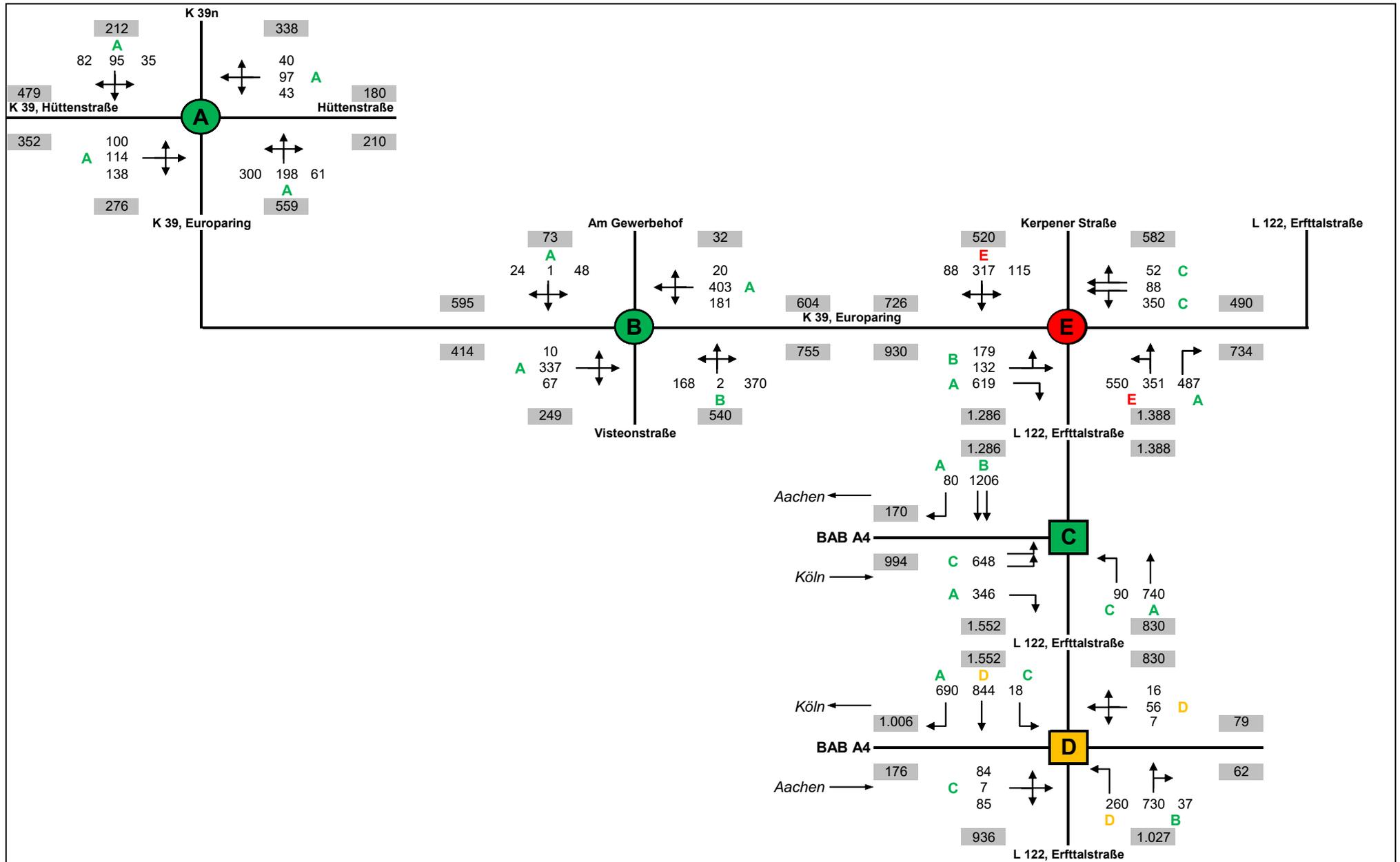


Bild 3: Knotenstrombelastungen und Verkehrsqualitäten in der morgendlichen Spitzenstunde - Analyse 2019 [Kfz/h]



**Bild 4:** Knotenstrombelastungen und Verkehrsqualitäten in der nachmittäglichen Spitzenstunde - Analyse 2019 [Kfz/h]

- **Sindorfer Südkreis**

Das **Bild 5** zeigt den großen Sindorfer Südkreis im Luftbild. Der Kreisverkehr der L 122 mit der K 39 und der Kerpener Straße ist hochleistungsfähig als Turbokreisverkehr ausgebildet. Der Fahrbahnaußendurchmesser beträgt 77 bis 80 Meter. Die nördliche L 122, Erfttalstraße mündet zweistreifig in die hier zweistreifige Kreisfahrbahn ein. In die südliche Erfttalstraße ist die Ausfahrt ebenfalls zweistreifig möglich. Zwischen der südlichen und der nördlichen L 122 besteht eine Bypassfahrbahn, die eine Direktverbindung bietet. Im Kreis steht zwischen der Ein- und Ausfahrt der Erfttalstraße nur ein Fahrstreifen zur Verfügung. Eine weitere Bypassausfahrt besteht zwischen der K 39 und der südlichen L 122. Einzig die städtische Einmündung Kerpener Straße ist sowohl in der Zu- als auch der Ausfahrt einstreifig ausgebildet.

Der Fuß- und Radverkehr wird entlang der westlichen Seite der Erfttalstraße geführt. Dabei besteht für die Verkehrsteilnehmer zwischen Sindorf und Kerpen ein Erschwernis- und Sicherheitsproblem, da drei bis fünf Fahrbahnen ungesichert gequert werden müssen.

Alle vier Knotenpunktarme weisen eine hohe Verkehrsbedeutung und somit auch eine hohe Verkehrsbelastung auf. Die südliche L 122 besitzt eine Autobahnanschlussstelle an die BAB 4 in unmittelbarer Entfernung zum Autobahnkreuz Kerpen. Die nördliche L 122 ist die östliche Ortsumfahrung des Stadtteils Sindorf. Der westliche Knotenpunkt K 39 ist die HAUPTSCHLIEßUNG der Industrie- und Gewerbegebiete in Sindorf. Die Kerpener Straße ist die zentrale Hauptverkehrsstraße des Stadtteils Sindorf und erschließt zudem das an den Kreisverkehr grenzende Fachmarktzentrum.

Der Kreisverkehr besitzt weder in der morgendlichen noch in der nachmittäglichen Spitzenstunde ausreichende Verkehrsqualitäten.

Für die morgendliche Spitzenstunde wird die **ungenügende QSV F** berechnet (siehe **Anlage 6**). Maßgebend ist die Kerpener Straße mit einer rechnerischen mittleren Wartezeit von knapp 10 Minuten (591 Sekunden) und einer Rückstaulänge von 74 Kfz. Die weiteren Zufahrten besitzen die Qualitätsstufen A-D. Die rechnerischen Wartezeiten und Rückstauungen können in diesem Ausmaß mit den Erfahrungen vor Ort nicht bestätigt werden. Die tatsächlichen Rückstauungen reichen in etwa bis zur Einfahrt des Fachmarktzentrums (ca. 120 Meter bzw.



**Bild 5:** Luftbild Knotenpunkt L 122 / K 39

© Land NRW (2021)

20 Kfz). Auch die Wartezeiten sind deutlich kürzer als berechnet. Dennoch weist der Kreisverkehr in der morgendlichen Spitzenstunde lediglich mangelhafte bis ungenügende Verkehrsqualitäten auf.

In der nachmittäglichen Spitzenstunde erreicht der Knotenpunkt die mangelhafte **QSV E** (siehe **Anlage 7**). Maßgebend ist die südliche Zufahrt der L 122 in die Kreisfahrbahn mit einer mittleren Wartezeit von 71 Sekunden und einer Rückstaulänge von 34 Kfz. Die Kerpener Straße weist mit einer mittleren Wartezeit von 61 Sekunden und einer Rückstaulänge von 20 Kfz ebenfalls QSV E auf.

- **Einmündung Autobahnrampe (Nord) in die L 122**

Das **Bild 6** zeigt den lichtsignalgeregeltten Knotenpunkt der nördlichen Rampe der Autobahnanschlussstelle mit der Erfttalstraße im Luftbild. In der Ausfahrt der Autobahn stehen zwei Linksabbiegefahrstreifen und ein Rechtsabbiegefahrstreifen zur Verfügung. Der nördliche Knotenpunktarm besitzt zwei Geradeausfahrstreifen sowie einen freifließenden Rechtsabbieger zur Autobahn, der bei Fußgängeranforderung gesperrt wird. Im südlichen Knotenpunktarm ist in der L 122 ein Geradeausfahrstreifen sowie ein Linksabbiegefahrstreifen vorhanden.

Der lichtsignalgeregeltte Knotenpunkt wird vollverkehrsabhängig geschaltet. Dabei besteht zum einen eine Koordinierung mit dem südlich gelegenen Knotenpunkt der Anschlussstelle sowie eine Einstellung zur Verhinderung eines Rückstaus bis auf die Autobahn.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen erfolgten auf Grundlage des hinterlegten Festzeitprogramms, das allerdings nur bei Störungen als Rückfallebene geschaltet wird. Erfahrungsgemäß verteilen sich die Verkehrsmengen bei zwei Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom nicht gleichmäßig auf die Fahrstreifen, insbesondere da bereits eine Vorsortierung für die benachbarten Knotenpunkte erfolgt. Um diese Situation zu berücksichtigen, wurden die Verkehrsmengen im Verhältnis von 53% / 47% auf die Fahrstreifen aufgeteilt.

Unter Berücksichtigung des Festzeitprogramms erreicht der Knotenpunkt morgens QSV D und nachmittags QSV E (siehe **Anlagen 8 und 9**). Allerdings können die Verkehrsqualitäten in beiden Spitzenstunden bereits durch eine Umverteilung der Freigabezeiten auf die befriedigende **QSV C** verbessert werden (siehe **Anlagen 10 und 11**). Maßgebend sind jeweils die Linksabbieger der südlichen Erfttalstraße mit einer mittleren Wartezeit von 47 Sekunden (morgens)



bzw. 49 Sekunden (nachmittags). Die Hauptströme der Erfttalstraße können mit sehr guten (Erfttalstraße Süd) bis guten (Erfttalstraße Nord) Verkehrsqualitäten abgewickelt werden. Mit der Einrichtung zweier Linksabbiegefahrstreifen auf der Autobahnrampe vor einigen Jahren konnte die Rückstauwahrscheinlichkeit in Richtung der Verteilerfahrbahn der Autobahn deutlich reduziert werden.

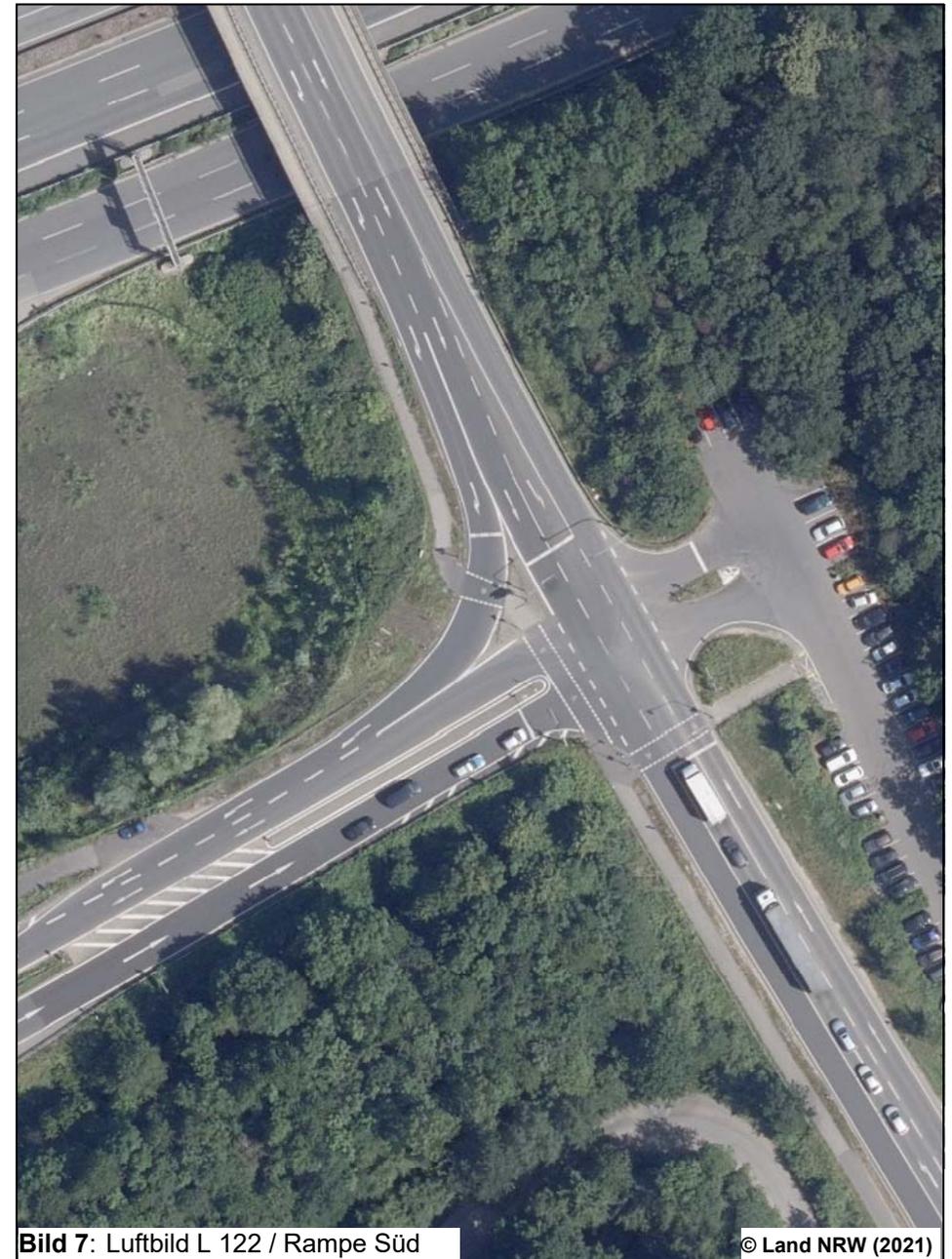
- **Einmündung Autobahnrampe (Süd) in die L 122**

Das **Bild 7** zeigt den Knotenpunkt der südlichen Rampe der Autobahnanchlussstelle mit der Erfttalstraße im Luftbild. Die Ausfahrt der Autobahn erfolgt über einen Mischfahrstreifen. Der nördliche Knotenpunktarm der L 122 besitzt einen freifließenden Rechtsabbieger zur Autobahn, der bei Fußgänger- / Radfahreranforderung gesperrt wird, einen Geradeausfahrstreifen sowie einen kurzen Linksabbiegefahrstreifen zum Mitfahrerparkplatz östlich der L 122. Im südlichen Knotenpunktarm ist ein Geradeausfahrstreifen sowie ein Linksabbiegefahrstreifen mit einer Länge von etwa 120 Meter vorhanden. Die Parkplatzausfahrt erfolgt über einen Mischfahrstreifen.

Der Knotenpunkt wird ebenfalls vollverkehrsabhängig geschaltet. Eine Überstauung der nördlichen Erfttalstraße wird signaltechnisch verhindert, in dem der nördliche Knotenpunktarm zusätzliche Freigabezeiten erhält, damit der Verkehr in Richtung Kerpen abfließen kann.

Unter Berücksichtigung des Festzeitprogramms erreicht der Knotenpunkt sowohl morgens als auch nachmittags die mangelhafte QSV E (siehe **Anlagen 12 und 13**).

In der morgendlichen Spitzenstunde ist weder durch eine Umverteilung der Freigabezeiten noch durch eine Verlängerung der Umlaufzeit auf 120 Sekunden eine Verbesserung auf die ausreichende QSV D möglich. Sowohl der Mischfahrstreifen der Autobahnrampe als auch die Linksabbieger benötigen längere Freigabezeiten (insgesamt drei Sekunden). Eine Verlängerung der beiden Phasen ist nur möglich, wenn die Freigabezeit des Hauptstroms der nördlichen L 122 verringert wird. Eine Verringerung der Freigabezeit des Hauptstroms der nördlichen L 122 ist allerdings nur um maximal zwei Sekunden möglich, ohne dass sich die Verkehrsqualität dieses Verkehrsstroms auf QSV E verschlechtert. Insgesamt erreicht der Knotenpunkt Erfttalstraße / Autobahnrampe (Süd) in der morgendlichen Spitzenstunde die rechnerische **QSV E** (siehe **Anlage 14**). Trotz



der mangelhaften Verkehrsqualitätsstufe wird der Linksabbiegefahrstreifen auf der südlichen L 122 rechnerisch nicht überstaut.

In der nachmittäglichen Spitzenstunde kann die Verkehrsqualität durch eine Umverteilung der Freigabezeiten auf die ausreichende **QSV D** verbessert werden (siehe **Anlage 15**). Maßgebend sind die Linksabbieger der südlichen L 122 mit einer mittleren Wartezeit von 69 Sekunden.

Im Betrieb wirkt sich die Zu- und Ausfahrt des Mitarbeiterparkplatz negativ aus, da sie nicht nur von Pendlern genutzt wird. Linksabbieger zur Autobahn nutzen den Mischfahrstreifen der südlichen L 122, biegen auf den Mitarbeiterparkplatz ab und fahren in der anschließenden Grünphase auf die Autobahnrampe auf.

Durch die vollverkehrsabhängige Steuerung an den Knotenpunkten der Autobahnanschlussstelle ist der Verkehrsablauf tendenziell besser als die Ergebnisse der theoretischen Leistungsfähigkeitsberechnungen.

- **Gesamtbewertung**

Bereits zum Analysezeitpunkt bestehen im Straßennetz südlich des Stadtteils Sindorf Probleme im Verkehrsablauf. Während die kleinen Kreisverkehre entlang der K 39, Europaring, gute bis sehr gute Verkehrsqualitäten aufweisen, treten in den Verkehrsspitzen am großen Sindorfer Kreisel und an der Autobahnanschlussstelle mangelhafte Verkehrsqualitäten auf. Verantwortlich für die eingeschränkten Verkehrsqualitäten sind das hohe Verkehrsaufkommen, das sowohl von der nördlichen als auch der südlichen Erfttalstraße sowie von der K 39 zur Autobahn gerichtet ist.

Trotz der teilweise langen Wartezeiten und Rückstauungen werden keine benachbarten Verkehrsknotenpunkte beeinträchtigt und das Verkehrssystem kann die Verkehrsmengen abwickeln.

### 3 Prognosefall

#### 3.1 Nutzungs- und Verkehrsentwicklungen

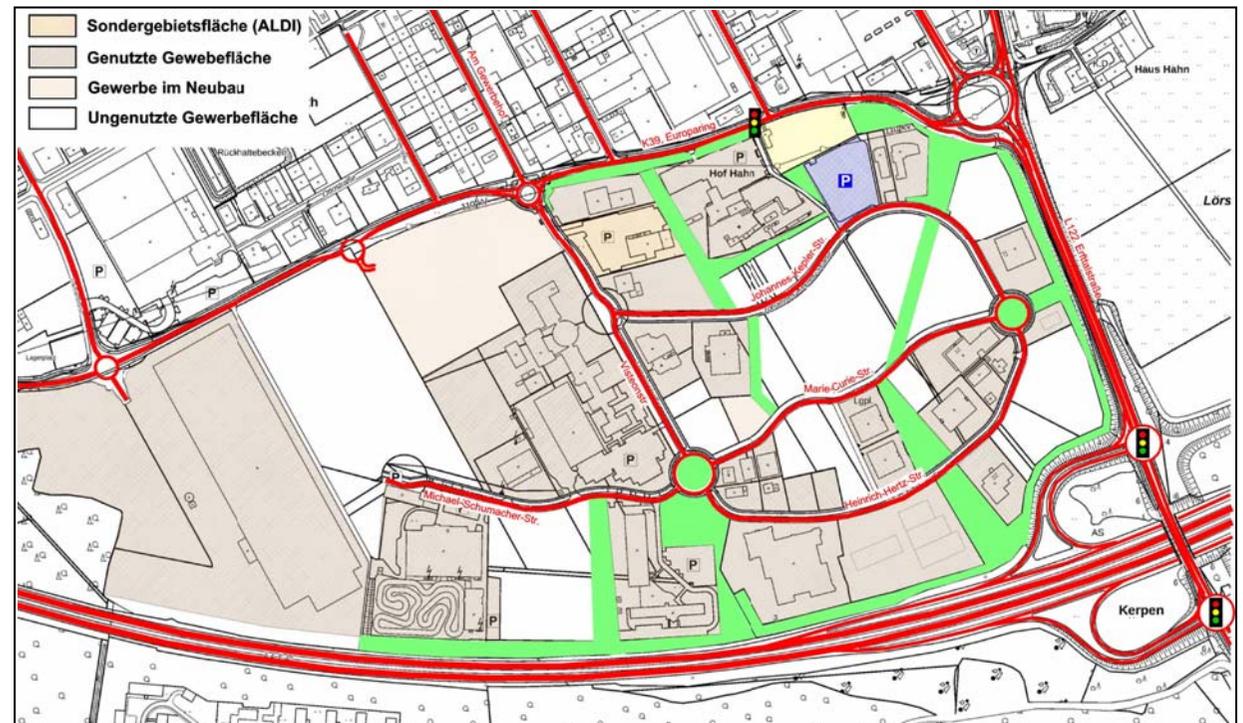
Im Prognosefall werden neben dem Planvorhaben Rheinland-Turm auch die absehbaren Nutzungs- und Verkehrsentwicklungen im Untersuchungsgebiet berücksichtigt. Insbesondere die planungsrechtlich gesicherte, zukünftige Entwicklung des Europarcs Kerpen wird großen Einfluss auf das Verkehrsgeschehen haben.

Der Europarc Kerpen ist ein Gewerbegebiet im Süden von Sindorf und wird von der K 39, Europaring, derzeit ausschließlich über den Kreisverkehr mit der Visteonstraße erschlossen. Zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Verkehrsuntersuchung sind rund 60 % der Gewerbeflächen genutzt. Einen Überblick über die genutzten und noch freien Gewerbegrundstücke im Europarc gibt das **Bild 8**.

Insgesamt befinden sich auf rund 23,8 ha Grundstücksflächen gewerbliche Nutzungen. Hinzu kommt ein Lebensmitteldiscountmarkt innerhalb eines Sondergebietes im Eingangsbereich der Visteonstraße. Unberücksichtigt sind Verkehrs- und Grünflächen sowie Grundstücke, die für das Abstellen von Kraftfahrzeugen derzeit untergenutzt werden.

Rund 17 ha Gewerbeflächen weisen noch keine (höherwertigen) gewerblichen Nutzungen auf. Zum Analysezeitpunkt wird die Grundstücksfläche direkt anschließend an den Europaring und westlich der Visteonstraße für den neuen Produktionsstandort des Unternehmens Boll & Kirch bebaut. Eine eigene Verkehrsuntersuchung zu den verkehrlichen Auswirkungen liegt vor.

Da die gewerblich genutzten Grundstücke und das typische werktägliche Kfz-Verkehrsaufkommen des Euro-



**Bild 8:** Genutzte und freie Flächen im Europarc Kerpen, Analyse Sommer 2020

parcs über die Zählungen an der Visteonstraße bekannt sind, kann die spezifische Verkehrserzeugung der Gewerbenutzungen ermittelt werden:

- An einem typischen Werktag (Montag bis Donnerstag) finden im Eingangsbereich der Visteonstraße rund 9.000 Kfz-Fahrten/24h statt.
- Unter Abzug des Ziel- und Quellverkehrs des ALDI-Discountmarktes, der werktäglich ca. 2.500 Kfz-Fahrten erzeugt, verbleiben rund 6.500 Kfz/24h in der Verkehrserzeugung der übrigen Gewerbenutzungen.
- Das spezifische Kfz-Verkehrsaufkommen je Hektar Gewerbefläche beträgt somit 273 Kfz/ha am Tag zum Analysezeitpunkt. Die größten Verkehrserzeuger sind das Visteon-Werk sowie die Büronutzungen an der Heinrich-Hertz-Straße aufgrund ihrer Mitarbeiterzahlen. Aber auch der Besucherverkehr (z.B. Michael-Schumacher-Kartbahn, Fitnesscenter, Bowlingcenter ...) sind berücksichtigt.

Aufgrund der bestehenden Nutzungsstruktur im Europarc Kerpen und den hohen Arbeitsplatzzahlen besteht eine hohe spezifische Verkehrserzeugung je Hektar Gewerbefläche. Erhebungen im Gewerbe- und Industriegebiet Törnich II/III zeigen beispielsweise deutlich niedrigere Verkehrserzeugungswerte<sup>1</sup>:

- Die Gewerbe- / Industrienutzungen erzeugen 122 Kfz/ha und Tag.
- Die Transport- / Logistikenutzungen erzeugen 110 Kfz/ha und Tag.

Für den Logistikbetrieb, der im Bereich des Gewerbegebietes „Hahner Äcker West“ (Bebauungsplan Nr. SI 359 mit rund 12,0 ha) angesiedelt ist, wurde innerhalb der Verkehrsprognose ein ähnlich niedriges spezifisches Verkehrsaufkommen von 125 Kfz/h angesetzt (1.500 Kfz/Tag).<sup>2</sup> Analog zu diesen Annahmen wird in der Verkehrsprognose das östlich benachbarte Grundstück am Europaring behandelt. Auch hier wird zukünftig die Ansiedlung eines Logistikers angenommen.

Für die Abschätzung der zukünftigen Verkehrserzeugung der noch nicht genutzten bzw. untergenutzten Gewerbeflächen im Europarc Kerpen kann das spezifische Verkehrsaufkommen der genutzten Gewerbeflächen (273 Kfz/ha) auf die Brachflächen übertragen werden. Die Verkehrsprognose geht davon aus, dass die Gewerbeflächen des Europarcs im Prognosejahr 2030 vollständig ausgenutzt sein werden. Es ergibt sich die folgende zusätzliche Verkehrserzeugung:

- Das Anfang 2020 im Neubau befindliche Werk von Boll & Kirch wird im Endausbau rund 520 Kfz/24h, davon 280 Schwerverkehrsfahrten erzeugen.<sup>3</sup>
- Auf den übrigen rund 13,3 ha Gewerbeflächen wird eine spezifische Verkehrserzeugung von 273 Kfz/ha angenommen, sodass insgesamt ein Zusatzverkehr von rund 3.600 Kfz-Fahrten/24h in der Verkehrsprognose zu berücksichtigen ist.
- Zusätzlich ist noch das Planvorhaben Rheinland-Turm zu berücksichtigen. An typischen Wochentagen ist mit einem zusätzlichen Kfz-Verkehrsaufkommen von bis zu 600 Kfz/24h zu rechnen.<sup>4</sup>

Die **Tabelle 1** fasst das zu erwartende zukünftige Kfz-Verkehrsaufkommen bei einer Vollaussnutzung aller Gewerbeflächen im Europarc zusammen.

Grundstücke / Nutzung	Größe	Spezifisches V-aufkommen	Kfz-Verkehr
Aldi-Discounter	1,0 ha	2.500 Kfz/ha	2.500 Kfz
Bestehendes Gewerbe Europarc	23,8 ha	273 Kfz/ha	6.500 Kfz
Logistiker Hahner Äcker West	12,0 ha	125 Kfz/ha	1.500 Kfz
Boll & Kirch - Werk	3,7 ha	140 Kfz/ha	520 Kfz
Gewerbefläche Europaring	5,0 ha	125 Kfz/ha	630 Kfz
Rheinland-Turm	0,6 ha	--	600 Kfz
Freie Gewerbeflächen Europarc	13,3 ha	273 Kfz/ha	3.600 Kfz
<b>Gesamtverkehr Verkehrsprognose 2030</b>			<b>15.850 Kfz</b>

**Tabelle 1:** Verkehrsprognose Europarc + Gewerbe Hahner Äcker West

Der Prognosefall berücksichtigt weiterhin die folgenden absehbaren Verkehrsmengenentwicklungen bis zum Prognosehorizont 2030:

- Zuwachs des allgemeinen Kfz-Verkehrsaufkommens im Durchgangsverkehr Kerpen-Sindorf um rund 5 %.
- Zentrumsentwicklung um den S-Bahnhof Sindorf mit einem Zuwachs von rund 300 Kfz-Fahrten am Tag.
- Wohngebietsentwicklung Vogelrutherfeld-Nord mit zusätzlich rund 200 Kfz-Fahrten am Tag.
- Umsetzung des in der Aufstellung begriffenen Bebauungsplans SI 375, Bodelschwinghstraße, mit einer zusätzlichen Verkehrserzeugung von rund 900 Kfz-Fahrten am Tag.

<sup>1</sup> Runge IVP: Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung des Gewerbe- und Industriegebietes Törnich III in Kerpen, Januar 2020

<sup>2</sup> Büro StadtVerkehr: Verkehrsgutachten für die Erschließung eines GI-Gebiets (Logistik-Standort) im Zuge des Bebauungsplanverfahren SI 359 „Hahner Äcker – West“, Stadtteil Sindorf, Oktober 2016

<sup>3</sup> Runge + Kuchler: Verkehrsuntersuchung Boll & Kirch in Kerpen-Sindorf (AG: Boll&Kirch Filterbau GmbH, Juni 2011)

<sup>4</sup> Runge IVP: Verkehrsuntersuchung zum Rheinland-Turm in Kerpen-Sindorf, Oktober 2020

Im Rahmen der Hauptuntersuchung zum Rheinland-Turm wurde eine zweite Anbindung des Europarcs an die K 39, Europaring empfohlen, die ebenfalls Bestandteil des vorliegenden Prognosefalls ist. Dabei wird die Michael-Schumacher Straße bis zum Kreisverkehr bei Boll & Kirch verlängert. Aus den östlichen Bereichen des Gewerbeparks (insbesondere Marie-Curie-Straße, Heinrich-Hertz-Straße) besteht somit eine Direktführung zur westlichen K 39.

### 3.2 Kfz-Verkehrsmengen im Prognosefall

Das **Bild 9** zeigt die Kfz-Verkehrsstärken an typischen Wochentagen im Prognosefall 2030. Es zeigen sich die folgenden wesentlichen Ergebnisse:

- Die Verkehrsstärke auf der K39, Europaring steigt auf bis zu 20.000 Kfz/24h am Sindorfer Südkreis ( + 3.600 Kfz/24h).
- Auf der L 122, der Erfttalstraße, zwischen dem Sindorfer Südkreis und der Autobahnanschlussstelle Kerpen steigt die Verkehrsmenge auf 34.500 Kfz/24h. Im Analysefall wurden hier 31.600 Kfz/24h festgestellt (+ 2.900 Kfz/24h).

Die Verkehrsprognose wurde in Anbetracht der im Jahr 2021 herrschenden Diskussion um klimafreundliche Mobilitätskonzepte konservativ vorgenommen. Die Verkehrsmengenentwicklung insbesondere auf der L 122 setzt sich trendgemäß auch in den kommenden Jahren fort, wenn nicht Maßnahmen ergriffen werden, die alternative Mobilitätsformen zu fördern und die Nutzung des individuellen Kfz zu vermeiden. Die Prognose zeigt somit den absehbaren „worst case“ der Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2030 auf.

Die **Bilder 10 und 11** zeigen die Knotenstrombelastungen in den Spitzenstunden der Prognose.



**Bild 9:** Kfz-Verkehrsmengen - Prognosefall [Kfz/24h]

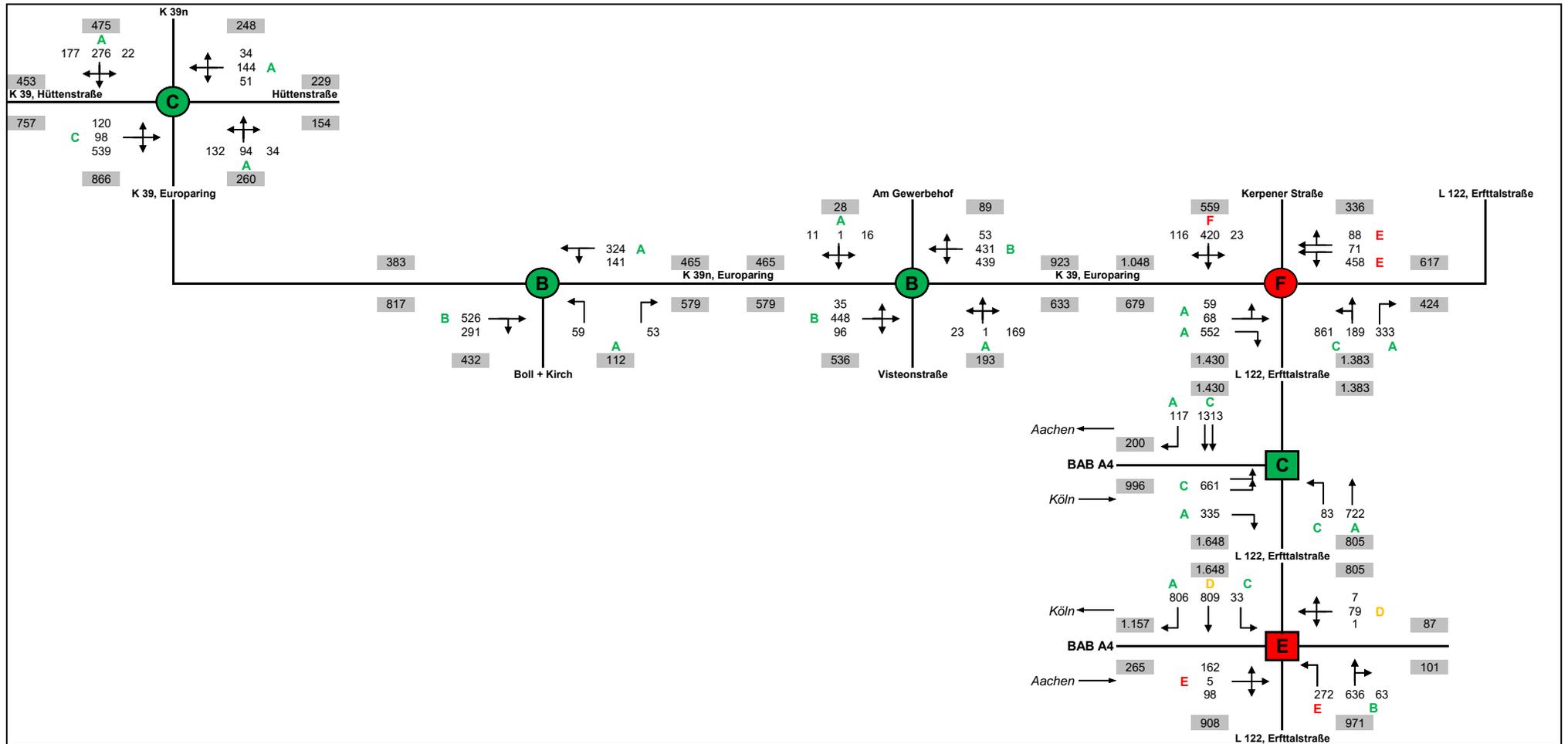


Bild 10: Knotenstrombelastungen und Verkehrsqualitäten in der morgendlichen Spitzenstunde - Prognosefall [Kfz/h]

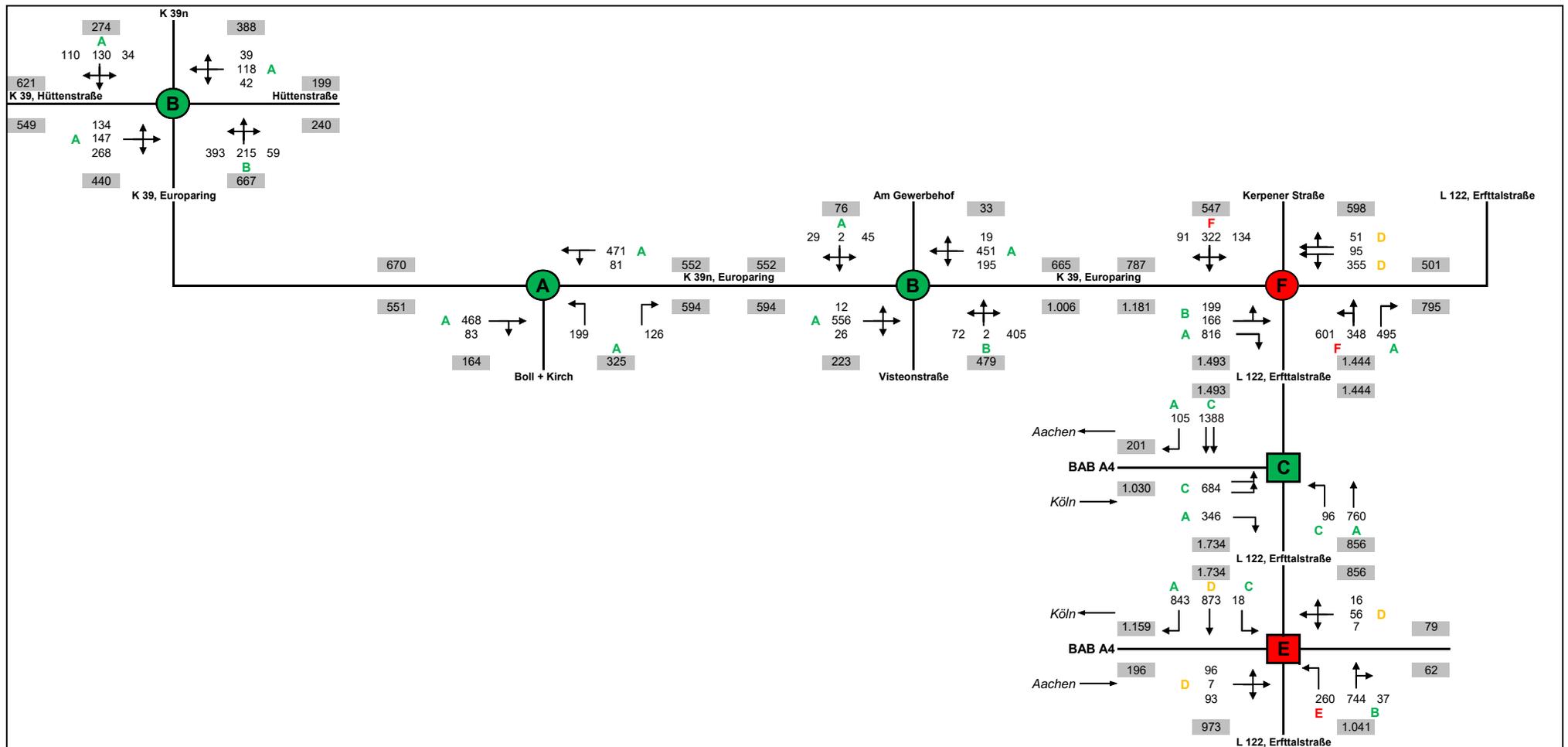


Bild 11: Knotenstrombelastungen und Verkehrsqualitäten in der nachmittäglichen Spitzenstunde - Prognosefall [Kfz/h]

### 3.3 Verkehrsqualitäten im Prognosefall

- **Kreisverkehr Europaring / Hüttenstraße**

In der morgendlichen Spitzenstunde des Prognosefalls werden die Verkehrsmengen am Kreisverkehr mit der befriedigenden **QSV C** abgewickelt (siehe **Anlage 16**). In der morgendlichen Spitzenstunde ist die Zufahrt Hüttenstraße West maßgebend mit einer mittleren Wartezeit von knapp 23 Sekunden. Der Rückstau wird mit 13 Kfz berechnet. Die weiteren Zufahrten besitzen allesamt QSV A.

In der nachmittäglichen Spitzenstunde erreicht der Knotenpunkt **QSV B** (siehe **Anlage 17**). Die mittlere Wartezeit an der maßgebenden Zufahrt Europaring beträgt 14 Sekunden. Der Rückstau wird mit 8 Kfz berechnet.

- **Kreisverkehr Europaring / Boll + Kirch**

Zusätzlich zur Analyse wird in der Prognose auch der Kreisverkehr der K 39 am Werksneubau von Boll & Kirch (Außendurchmesser: 35 m) untersucht, da dieser aufgrund der zweiten Erschließung des Europarcs Kerpen an den Europaring Bedeutung hat.

Der Kreisverkehr erreicht in der Morgenspitze **QSV B** (siehe **Anlage 18**). Maßgebend ist die westliche Zufahrt Europaring mit einer mittleren Wartezeit von 13 Sekunden und einer Rückstaulänge von 9 Kfz.

Am Nachmittag werden die Verkehrsmengen am Kreisverkehr mit der befriedigenden **QSV A** abgewickelt (siehe **Anlage 19**). Die längsten mittleren Wartezeiten treten auf dem östlichen Europaring mit 8 Sekunden auf.

- **Kreisverkehr Europaring / Visteonstraße**

Der Visteonkreisel besitzt in beiden Spitzenstunden die gute **QSV B** (siehe **Anlagen 20 und 21**). In der morgendlichen Spitzenstunde beträgt die maßgebende mittlere Wartezeit des östlichen Europarings knapp 17 Sekunden. Es werden Rückstaulängen von 12 Kfz berechnet. Nachmittags ist die Visteonstraße mit einer mittleren Wartezeit von 16 Sekunden maßgebend. Die Zufahrten des Europarings werden mit der sehr guten QSV A abgewickelt. Die längsten Rückstauungen treten auf der Visteonstraße mit 7 Kfz auf.

Durch die empfohlene zweite Anbindung des Europarcs Kerpen an die K 39 steigt die Verkehrsqualität am Visteonkreisel deutlich. Diese zweite Anbindung sorgt auch dafür, dass ein nicht unerheblicher Teil des zusätzlichen Quell- und Zielverkehrs die Autobahnanschlussstelle Elsdorf benutzt. Weiterhin besteht eine zweite Ein- und Ausfahrt für den Europarc, wenn es zu Störungen (Straßenaufbruch, Unfall, ...) auf der Visteonstraße kommen sollte.

- **Sindorfer Südkreisel**

Im Prognosefall weist der große Sindorfer Kreisel zwischen der L 122, der K 39 und der Kerpener Straße ohne Maßnahmen in beiden Spitzenstunden die ungenügende **QSV F** auf und ist nicht leistungsfähig (siehe **Anlagen 22 und 23**). In der morgendlichen Spitzenstunde beträgt die rechnerische mittlere Wartezeit an der Kerpener Straße knapp 19 Minuten (1.133 Sekunden). Der rechnerische Rückstau beträgt 114 Fahrzeuglängen und reicht somit etwa bis zur Bahntrasse. Für die nördliche Erfttalstraße wird QSV E berechnet. Am Nachmittag werden für die Erfttalstraße Süd mittlere Wartezeiten von über 4 Minuten berechnet. (252 Sekunden), der rechnerische Rückstau reicht bis kurz vor die Autobahnanschlussstelle (72 Kfz). Auch für die Kerpener Straße wird QSV F berechnet (mittlere Wartezeit: 164 Sekunden, Rückstau: 36 Kfz).

Während zum Analysezeitpunkt lange Wartezeiten auftreten, der Verkehr allerdings noch mit Qualitätseinbußen abgewickelt werden kann, führen die Verkehrsmengen im Prognosefall zu einer Überlastung des Verkehrssystems. Da der Kreisverkehr bereits mit zwei Bypässen und einer hauptsächlich zweisepurigen Kreisfahrbahn hochleistungsfähig ausgebaut ist, sind Maßnahmen zur Entlastung des Südkreisels zu entwickeln. Diese werden in **Kapitel 3.4** untersucht.

- **Einmündung Autobahnrampe (Nord) in die L 122**

Im Prognosefall bleibt in beiden Spitzenstunden die befriedigende **QSV C** erhalten (siehe **Anlagen 24 und 25**). Maßgebend sind wie in der Analyse in beiden Spitzenstunden die Linksabbieger der südlichen Erfttalstraße mit einer mittleren Wartezeit von 48 Sekunden (morgens) bzw. 49 Sekunden (nachmittags). Der Hauptstrom der nördlichen Erfttalstraße wird in beiden Spitzenstunden mit QSV C abgewickelt, während der Hauptstrom der südlichen Erfttalstraße weiterhin QSV A besitzt.

#### • Einmündung Autobahnrampe (Süd) in die L 122

Der Knotenpunkt weist ohne zusätzliche Maßnahmen im Prognosefall weiterhin morgens die mangelhafte **QSV E** (siehe **Anlage 26**) auf. Dabei können sowohl die Linksabbieger der südlich L 122 als auch die Fahrzeuge des Mischfahrstreifens der Autobahnausfahrt lediglich mit mangelhafter Verkehrsqualität abgewickelt werden.

Im Prognosefall verschlechtert sich die Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde ebenfalls auf die mangelhafte **QSV E** (siehe **Anlage 27**). Der Hauptstrom der nördlichen L 122 benötigt aufgrund des Mehrverkehrs zwei Sekunden längere Freigabezeiten. Die Freigabezeiten können von der Autobahnabfahrt und dem Parkplatz umverteilt werden. Allerdings fehlt dadurch dem Linksabbiegestrom der südlichen L 122 eine Sekunde Freigabezeit um mit ausreichender Verkehrsqualität abgewickelt werden zu können.

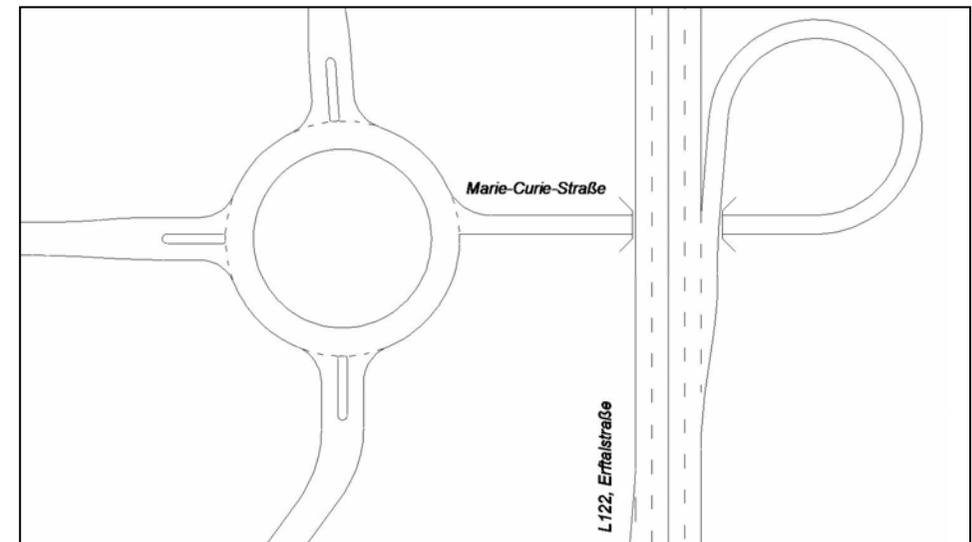
Für den Hauptstrom der nördlichen L 122 werden Rückstaulängen von knapp 260 Metern berechnet. Dies würde eine Überstauung der nördlichen Anschlussstelle zur Folge haben. Allerdings ist durch die Koordinierung mit der nördlichen Anschlussstelle ein geringerer Rückstau zu erwarten. Eine Überstauung des nördlich gelegenen Knotenpunkts wird in jedem Fall signaltechnisch verhindert. Zusätzliche Freigabezeiten für den Hauptstrom der L 122 gehen allerdings zu Lasten anderer Verkehrsströme, die in die mangelhafte QSV E abrutschen würden.

### 3.4 Ertüchtigung des Straßennetzes im Prognosefall

Der Sindorfer Südkreisel sowie der südliche Knotenpunkt der Autobahnanschlussstelle sind im Prognosefall nicht mehr leistungsfähig. Bereits ältere Untersuchungen haben nachgewiesen, dass insbesondere eine Entlastung des Kreisverkehrs vom Zielverkehr zur K 39 (Linksabbiegeverkehr) notwendig ist. Bislang vorgeschlagene Maßnahmen wie eine kreuzungsfreie Führung (z.B. planfreier Bypass in einem Tunnel<sup>6</sup>) sind aber entweder sehr kostenaufwendig oder verkehrstechnisch (z.B. Lichtsignalsteuerung des Kreisels<sup>7</sup>) bzw. aus Liegenschaftsgründen (Bypass Nord - West) nicht machbar.

#### 3.4.1 Direktanbindung Europarc an die L 122

Da ein zukünftig wachsender Kfz-Anteil der Linksabbieger von der L 122 den Europarc Kerpen zum Ziel hat, wird auf eine ältere Untersuchung<sup>8</sup> unseres Planungsbüros aus dem Jahr 2005 zurückgegriffen. Danach erfolgt eine Direktanbindung des Straßennetzes des Europarcs von der L 122, Erfttalstraße, etwa auf der Hälfte der Strecke zwischen der Autobahnanschlussstelle und dem Sindorfer Südkreisel. Der Zielverkehr zum Europarc und den südlichen Gewerbegebieten von Sindorf wird mit einer entsprechenden Beschilderung auf einen neu zu bauenden Ausfädelungstreifen gelenkt. Die neue Fahrbahn wird abgesenkt und unter die L 122 (Neubau eines Brückenbauwerks) geführt, um am Kreisverkehr Johannes-Kepler-Straße / Marie-Curie-Straße / Heinrich-Hertz-Straße als vierter Knotenpunktarm anzuschließen. **Bild 12** zeigt eine Skizze für den planfreien Anschluss des Europarcs an die L 122 aus Fahrtrichtung Süden.



**Bild 12:** Skizze Direktanschluss L 122 / Europarc

<sup>6</sup> Brilon, W.; Bäumer, H.: Möglichkeiten zur Kapazitätserhöhung am Kreisverkehr Kerpen-Sindorf L 122 / K 39, März 2004

<sup>7</sup> Ingenieurbüro Dr. Roland Trapp: Verkehrstechnische Untersuchung der AS Kerpen und der L 122, März 2009

<sup>8</sup> R+T Topp Skoupil Küchler und Partner: Knotenpunktuntersuchungen L 122 / Europarc in Kerpen-Sindorf, Oktober 2005



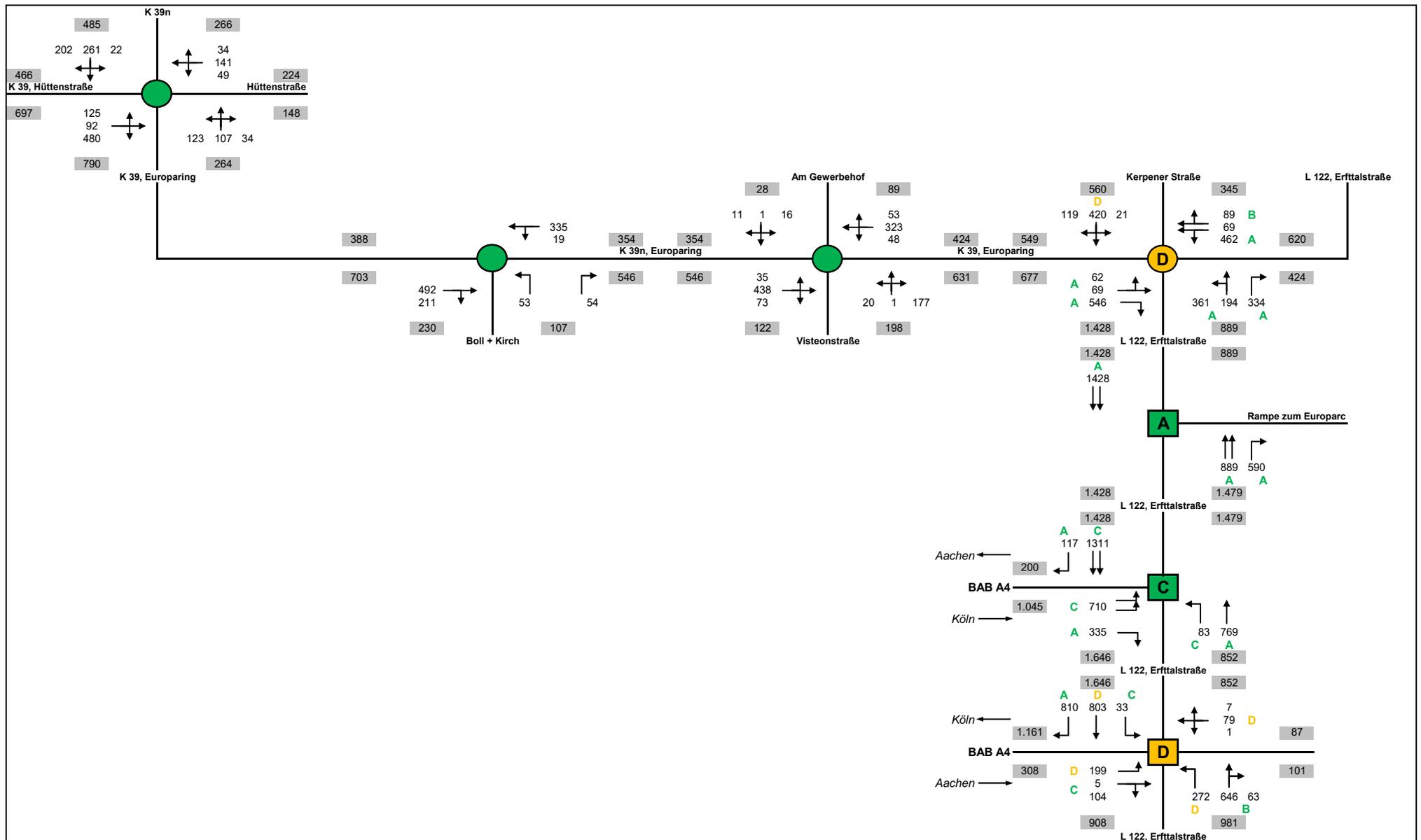


Bild 14: Knotenstrombelastungen und Verkehrsqualitäten in der morgendlichen Spitzenstunde - Prognosefall mit Direktanbindung Europarc [Kfz/h]



Die Leistungsfähigkeitsuntersuchungen für den entlasteten Sindorfer Südkreisell belegen die gesteigerte Verkehrsqualität.

Der Sindorfer Südkreisell weist in beiden untersuchten Spitzenstunden die ausreichende **QSV D** auf (siehe **Anlagen 28 und 29**). Maßgebend ist in der Morgenspitze die Kerpener Straße und am Nachmittag die südliche Erfttalstraße jeweils mit einer mittleren Wartezeit von rund 37 Sekunden.

Die südliche Autobahnanschlussstelle erreicht mit dem Ausbau des westlichen Knotenpunktarms ebenfalls in beiden Spitzenstunden die ausreichende **QSV D** (siehe **Anlagen 30 und 31**). Allerdings befinden sich in der morgendlichen Spitzenstunde drei Verkehrsströme (Geradeausstrom L 122 Nord, Linksabbiegestrom L 122 Süd und Linksabbiegestrom Autobahnrampe) im Grenzbereich zur mangelhaften QSV E. Dies belegt, dass mittelfristig über einen grundsätzlichen Ausbau der L 122 und der Autobahnanschlussstelle zu entscheiden ist.

Die befriedigende Verkehrsqualität an der nördlichen Autobahnanschlussstelle bleibt in diesem Planfall trotz des Mehrverkehrs bestehen (siehe **Anlagen 32 und 33**). Die weiteren Knotenpunkte weisen in diesem Planfall geringere Verkehrsmengen als im ursprünglichen Prognosefall auf und sind somit ebenfalls leistungsfähig.

Die **Tabelle 2** auf der nachfolgenden Seite gibt einen Überblick über die erreichten Verkehrsqualitätsstufen zum Analysezeitpunkt, im Prognosefall ohne Maßnahmen und im Prognosefall mit Maßnahmen.

Knotenpunkt		Analyse Verkehrsqualität maßgebender Verkehrsstrom maßgebende mittlere Wartezeit		Prognosefall ohne Maßnahmen Verkehrsqualität maßgebender Verkehrsstrom maßgebende mittlere Wartezeit		Prognosefall mit Maßnahmen Verkehrsqualität maßgebender Verkehrsstrom maßgebende mittlere Wartezeit	
		morgens	nachmittags	morgens	nachmittags	morgens	nachmittags
K 39	Kreisverkehr Hüttenstraße	<b>A</b> Hüttenstraße West 8 Sekunden	<b>A</b> Europaring 9 Sekunden	<b>C</b> Hüttenstraße West 23 Sekunden	<b>B</b> Europaring 14 Sekunden	Verbesserung der Verkehrsqualität durch Entlastung des Kreisverkehrs	
	Kreisverkehr Boll + Kirch	-	-	<b>B</b> Europaring West 13 Sekunden	<b>A</b> Europaring Ost 8 Sekunden	Verbesserung der Verkehrsqualität durch Entlastung des Kreisverkehrs	
	Kreisverkehr Visteonstraße	<b>B</b> Europaring West 15 Sekunden	<b>B</b> Visteonstraße 11 Sekunden	<b>B</b> Europaring Ost 17 Sekunden	<b>B</b> Visteonstraße 16 Sekunden	Verbesserung der Verkehrsqualität durch Entlastung des Kreisverkehrs	
L 122	Sindorfer Südkreisel	<b>F</b> Kerpener Straße 591 Sekunden	<b>E</b> L122 Süd 72 Sekunden	<b>F</b> Kerpener Straße 1133 Sekunden	<b>F</b> L122 Süd 252 Sekunden	<b>D</b> Kerpener Straße 37 Sekunden	<b>D</b> L122 Süd 37 Sekunden
	Autobahnrampe Nord	<b>C</b> Linksabbieger L 122 Süd 47 Sekunden	<b>C</b> Linksabbieger L 122 Süd 49 Sekunden	<b>C</b> Linksabbieger L122 Süd 48 Sekunden	<b>C</b> Linksabbieger L122 Süd 49 Sekunden	<b>C</b> Linksabbieger L 122 Süd 48 Sekunden	<b>C</b> Linksabbieger L 122 Süd 49 Sekunden
	Autobahnrampe Süd	<b>E</b> Linksabbieger L122 Süd 81 Sekunden	<b>D</b> Linksabbieger L 122 Süd 69 Sekunden	<b>E</b> Linksabbieger L 122 Süd 99 Sekunden	<b>E</b> Linksabbieger L 122 Süd 80 Sekunden	<b>D</b> Linksabbieger L 122 Süd 70 Sekunden	<b>D</b> Linksabbieger L 122 Süd 69 Sekunden

Tabelle 3: Vergleich der Verkehrsqualitäten

### 3.6 Bewertung der Ergebnisse in Bezug auf den Rheinland-Turm

Zum Analysezeitpunkt im Jahr 2019 ist das klassifizierte Straßennetz im Süden von Sindorf zu den Hauptverkehrszeiten bereits weitgehend ausgelastet. Besonders der Sindorfer Südkreis, der die Kfz-Verkehrsströme zwischen der L 122, der K 39 und der städtischen Kerpener Straße verteilt, zeigt bereits zum Analysezeitpunkt Leistungsfähigkeitsdefizite. Morgens wird nur eine ungenügende Verkehrsqualität der Stufe F mit langen Wartezeiten in der Kerpener Straße und nachmittags eine mangelhafte Verkehrsqualität der Stufe E mit langen Wartezeiten in der Kerpener Straße und der südlichen L 122 berechnet.

Auch die Autobahnanschlussstelle Kerpen weist insbesondere im südlichen Teilanschluss Probleme der Verkehrsabwicklung auf. Morgens wird nur die mangelhafte Stufe E, nachmittags noch die ausreichende Stufe D erreicht.

Im Prognosefall wurden zusätzlich die Entwicklung der Potenzialflächen im Gewerbegebiet Europarc Kerpen und dem benachbarten Gewerbegebiet Hahner Äcker berücksichtigt. Für die rund 17 Hektar Gewerbeflächen wird ein zusätzliches Kfz-Verkehrsaufkommen von rund 5.000 Kfz/24h prognostiziert. Der Rheinland-Turm erzeugt an einem typischen Werktag davon 600 Kfz/24h.

Ohne eine Ertüchtigung des bestehenden klassifizierten Straßennetzes, bestehend aus der L 122 mit der Autobahnanschlussstelle Kerpen und der K 39 mit ihrer Verknüpfung zur L 122 kann die absehbare Zunahme des Kfz-Verkehrs nicht mehr mit ausreichender bis mangelhafter Verkehrsqualität abgewickelt werden.

In der vorliegenden Ergänzungsuntersuchung wurde aufgezeigt, dass die Verkehrsmengen im Prognosejahr 2030 mit einer direkt Anbindung des Europarcs an die L 122 und dem Ausbau der südlichen Teilanschlussstelle leistungsfähig mit mindestens ausreichenden Verkehrsqualitäten abgewickelt werden können.

Der Landesstraßenbedarfsplan Nordrhein-Westfalen enthält den Ausbau der L 122 bei Kerpen-Sindorf von der Autobahnanschlussstelle der A 4 bis zum Südkreis Sindorf in der Stufe 1, ohne das bislang ein Eingang in das mittelfristige Programm des Landesstraßenausbauplans erfolgt ist. An dieser Stelle muss die dringende Empfehlung ausgesprochen werden, die Maßnahme zum Ausbau der L 122 planerisch und in der Umsetzung weiter zu verfolgen, damit die Gewerbe-

flächen der Stadt Kerpen, die auch wichtige Potenziale im Rhein-Erft-Kreis darstellen, weiter entwickelt werden können.

Die Inbetriebnahme der Autobahnanschlussstelle Elsdorf an der A 4 westlich von Sindorf hat nicht zu einer grundlegenden Entlastung der L 122 geführt. Zur Sicherung der Verkehrsanbindung des Stadtteils Sindorf und zur Gewährleistung einer verkehrssicheren und leistungsfähigen Verkehrsabwicklung im Bereich der Autobahnanschlussstelle und des Sindorfer Südkreisels, ist ein Ausbau der L 122 unabdingbar.

Der Rheinland-Turm stellt in der Verkehrsproblematik keinen wesentlichen Faktor dar. In der morgendlichen Spitzenstunde, in der im Untersuchungsgebiet schlechtere Verkehrsqualitäten berechnet werden, ist der Rheinland-Turm noch geschlossen und erzeugt - bis auf eine Fahrt eines Beschäftigten - noch keinen Verkehr. Auch die Verkehrsmengen in der nachmittäglichen Spitzenstunde sind mit 32 Fahrten im Zielverkehr und 23 Fahrten im Quellverkehr relativ gering und leisten nur einen sehr geringen Anteil am Verkehrsaufkommen des Untersuchungsgebietes. **Die Leistungsfähigkeitsprobleme bestehen dabei unabhängig von der Ansiedlung des Rheinland-Turms.** Das ist bereits daran ablesbar, dass die Leistungsfähigkeitsdefizite in der Morgenspitze der Analyse größer sind als in der nachmittäglichen Spitzenstunde des Prognosefalls.

Die Besucherspitzen des Rheinland-Turms werden an Wochenendtagen, insbesondere an Sonn- und Feiertagen, sowie in den Ferienzeiten erwartet, wenn das Verkehrsmengenniveau im Straßennetz (deutlich) niedriger als an dem typischen Wochentag ist.

**Die Errichtung des Rheinland-Turms ist verkehrlich - trotz der Leistungsfähigkeitsdefizite im Sindorfer Süden - umsetzbar.**

Anlagen

**Definition der Qualitätsstufen für den Verkehrsablauf (QSV)**

**QSV A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.  
(sehr gut)

**QSV B:** Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.  
(gut)

**QSV C:** Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt  
(befriedigend)

**QSV D:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.  
(ausreichend)

**QSV E:** Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.  
(mangelhaft)

**QSV F:** Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.  
(ungenügend)

QSV	Mittlere Wartezeit w [s]			
	Regelung durch			
	Lichtsignalanlage	Vorfahrtsbeschilderung	„rechts-vor-links“	
			Kreuzung	Einmündung
A	≤ 20	≤ 10	} ≤ 10	} ≤ 10
B	≤ 35	≤ 20		
C	≤ 50	≤ 30	≤ 15	} ≤ 15
D	≤ 70	≤ 45	≤ 20	
E	> 70	> 45	≤ 25	≤ 20
F	1)	1)	> 25 2)	> 20 2)

1) Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt (q > C).  
2) In diesem Bereich funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015

# Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr

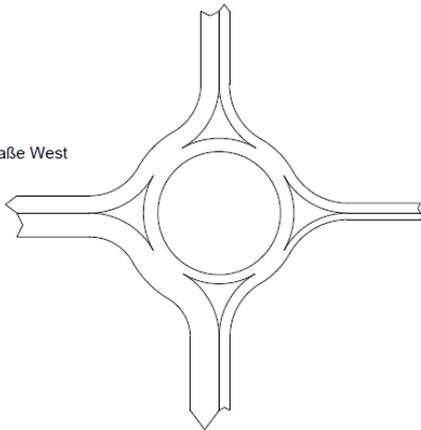
## Europaring / Hüttenstraße

### Analyse, morgendliche Spitzenstunde

0 1000 Fz/h

4 : K 39n  
 Qa = 211  
 Qe = 378  
 Qc = 274

1 : K 39, Hüttenstraße West  
 Qa = 354  
 Qe = 487  
 Qc = 298



3 : Hüttenstraße Ost  
 Qa = 134  
 Qe = 206  
 Qc = 279

2 : K 39, Europaring  
 Qa = 596  
 Qe = 224  
 Qc = 189

Sum = 1295

Verkehrsstärke und Kapazität										
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	Name	n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
	Name	-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	K 39, Hüttenstraße Wes	1	1	299	50	20	487	499	969	946
2	K 39, Europaring	1	1	190	50	20	224	239	1061	994
3	Hüttenstraße Ost	1	1	294	50	20	206	207	973	968
4	K 39n	1	1	289	50	20	378	380	977	972

Verkehrsqualität								
------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

	Name	x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	K 39, Hüttenstraße Wes	0,51	459	7,8	0,7	4	5	A
2	K 39, Europaring	0,23	770	4,7	0,2	1	2	A
3	Hüttenstraße Ost	0,21	762	4,7	0,2	1	2	A
4	K 39n	0,39	594	6,1	0,4	2	3	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr im Kreis  
 Zufluss über alle Zufahrten : 1325 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1295 Kfz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 2,26 (Kfz\*h)/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Kfz : 6,27 s pro Fz

Berechnungsverfahren :  
 Kapazität : Deutschland: HBS 2015  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)  
 Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für einstelltes Kapazitäts-Verfahren

# Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr

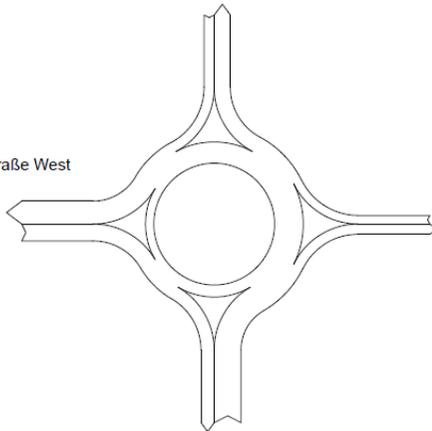
## Europaring / Hüttenstraße

### Analyse, nachmittägliche Spitzenstunde

0 1000 Fz/h

4 : K 39n  
Qa = 338  
Qe = 212  
Qc = 442

1 : K 39, Hüttenstraße West  
Qa = 477  
Qe = 350  
Qc = 177



3 : Hüttenstraße Ost  
Qa = 210  
Qe = 180  
Qc = 600

2 : K 39, Europaring  
Qa = 276  
Qe = 559  
Qc = 251

Sum = 1301

Verkehrsstärke und Kapazität										
	Name	n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
		-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	K 39, Hüttenstraße Wes	1	1	179	50	20	350	367	1071	1021
2	K 39, Europaring	1	1	254	50	20	559	575	1007	979
3	Hüttenstraße Ost	1	1	614	50	20	180	181	717	713
4	K 39n	1	1	456	50	20	212	215	840	828

Verkehrsqualität								
	Name	x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
		-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	K 39, Hüttenstraße Wes	0,34	671	5,4	0,4	2	3	A
2	K 39, Europaring	0,57	420	8,5	0,9	4	6	A
3	Hüttenstraße Ost	0,25	533	6,8	0,2	2	2	A
4	K 39n	0,26	616	5,8	0,2	2	2	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1338 Pkw-E/h  
davon Kraftfahrzeuge : 1301 Kfz/h

Summe aller Wartezeiten : 2,53 (Kfz\*h)/h  
Mittl. Wartezeit über alle Kfz : 7,00 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015  
Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600  
Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)  
LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)  
Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

# Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr

## Europaring / Visteonstraße

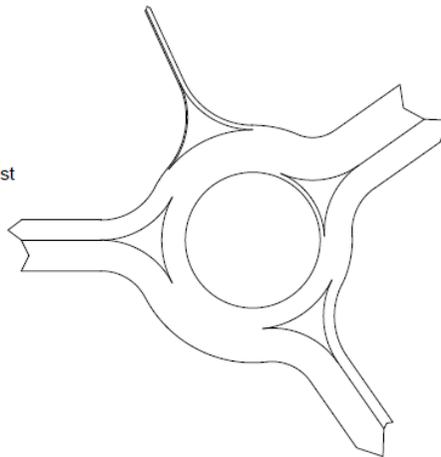
### Analyse, morgendliche Spitzenstunde

0 1000 Fz/h

4 : Am Gewerbehof  
 Qa = 84  
 Qe = 26  
 Qc = 792

3 : Europaring Ost  
 Qa = 518  
 Qe = 792  
 Qc = 84

1 : Europaring West  
 Qa = 374  
 Qe = 574  
 Qc = 444



2 : Visteonstraße  
 Qa = 622  
 Qe = 206  
 Qc = 396

Sum = 1598

#### Verkehrsstärke und Kapazität

		n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
	Name	-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	Europaring West	1	1	453	50	20	574	592	845	819
2	Visteonstraße	1	1	411	50	20	206	228	878	793
3	Europaring Ost	1	1	90	50	20	792	824	1149	1104
4	Am Gewerbehof	1	1	827	50	20	26	28	561	521

#### Verkehrsqualität

		x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	Europaring West	0,70	245	14,5	1,6	7	10	B
2	Visteonstraße	0,26	587	6,1	0,2	2	2	A
3	Europaring Ost	0,72	312	11,4	1,7	8	11	B
4	Am Gewerbehof	0,05	495	7,3	0,0	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr im Kreis  
 Zufluss über alle Zufahrten : 1672 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1598 Kfz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 5,22 (Kfz\*h)/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Kfz : 11,76 s pro Fz

Berechnungsverfahren :  
 Kapazität : Deutschland: HBS 2015  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)  
 Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

# Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr

## Europaring / Visteonstraße

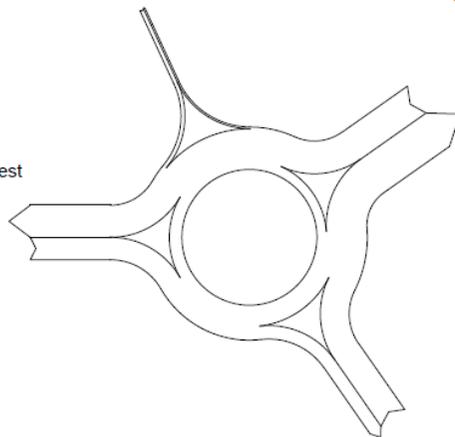
### Analyse, nachmittägliche Spitzenstunde

0 1000 Fz / h

4 : Am Gewerbehof  
 Qa = 32  
 Qe = 73  
 Qc = 759

3 : Europaring Ost  
 Qa = 760  
 Qe = 609  
 Qc = 182

1 : Europaring West  
 Qa = 597  
 Qe = 416  
 Qc = 235



2 : Visteonstraße  
 Qa = 249  
 Qe = 540  
 Qc = 402

Sum = 1638

#### Verkehrsstärke und Kapazität

		n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
	Name	-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	Europaring West	1	1	239	50	20	416	436	1021	974
2	Visteonstraße	1	1	422	50	20	540	543	869	864
3	Europaring Ost	1	1	185	50	20	609	631	1067	1030
4	Am Gewerbehof	1	1	782	50	20	73	74	594	586

#### Verkehrsqualität

		x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	Europaring West	0,43	558	6,4	0,5	3	4	A
2	Visteonstraße	0,62	324	11,0	1,1	5	8	B
3	Europaring Ost	0,59	421	8,5	1,0	5	7	A
4	Am Gewerbehof	0,12	513	7,0	0,1	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

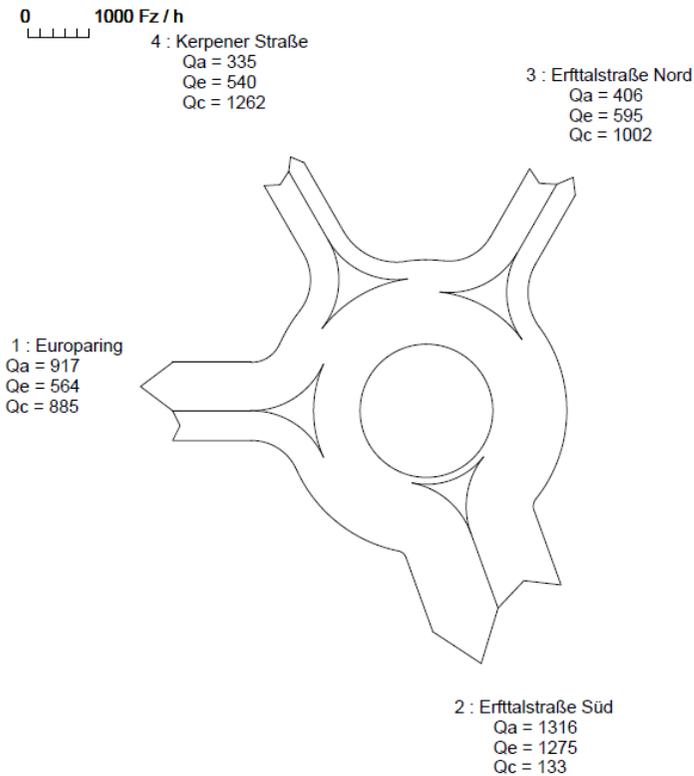
Gesamter Verkehr im Kreis  
 Zufluss über alle Zufahrten : 1684 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1638 Kfz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 3,98 (Kfz\*h)/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Kfz : 8,75 s pro Fz

Berechnungsverfahren :  
 Kapazität : Deutschland: HBS 2015  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)  
 Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

# Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr

## Erfttalstraße / Europaring / Kerpener Straße

### Analyse, morgendliche Spitzenstunde



Sum = 2974

Kapazität									
	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	Europaring	Z3	Zufahrt	120	606	307	563	0,21	418
	Europaring	1	Bypass	480	-	-	1400	0,34	920
2	Erfttalstraße Süd	Z2	Zufahrt	980	141	-	1264	0,78	275
	Erfttalstraße Süd	1	Bypass	345	-	-	1400	0,25	1056
3	Erfttalstraße Nord		links	286	1037	-	442	0,65	150
		Z1	rechts	334	1037	-	442	0,76	104
4	Kerpener Straße	Z3	Zufahrt	549	1030	286	421	1,30	-125

Wartezeiten + Staulängen									
	Name	Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
				Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Europaring	Z3	Zufahrt	418	8,6	0,2	2	2	A
	Europaring	1	Bypass	920	3,9				A
2	Erfttalstraße Süd	Z2	Zufahrt	275	12,9	2,4	10	16	B
	Erfttalstraße Süd	1	Bypass	1056	3,4				A
3	Erfttalstraße Nord		links	150	23,7	1,2	6	8	C
		Z1	rechts	104	33,3	2,1	10	12	D
4	Kerpener Straße	Z3	Zufahrt	-125	591,0	65,8	74	80	F

Gesamt-Qualitätsstufe : **F**

	Gesamter Verkehr	im Kreis	
	einschl. Bypass	ohne Bypass	
Zufluss über alle Zufahrten	: 3094	2269	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 2974	2195	Kfz/h
Summe aller Wartezeiten	: 97,89	97,09	(Kfz*h)/h
Mittl. Wartezeit über alle Kfz	: 118,49	159,23	s pro Fz

Berechnungsverfahren :	
Kapazität	: Turbo-Kreisverkehr 2015
Wartezeit	: HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600
Staulängen	: Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)
LOS - Einstufung	: HBS (Deutschland)
Verwendung der Pkw-Einheiten	: Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

# Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr

## Erfttalstraße / Europaring / Kerpener Straße

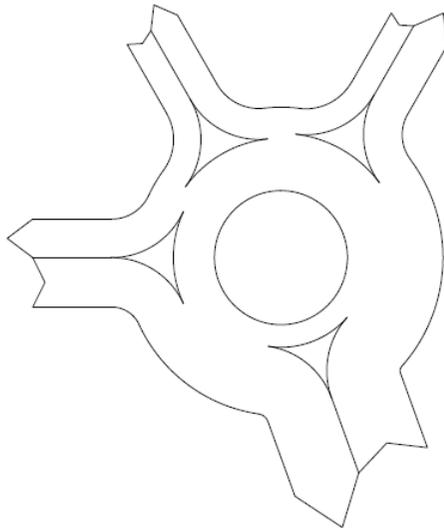
### Analyse, nachmittägliche Spitzenstunde

0 1000 Fz / h

4 : Kerpener Straße  
 Qa = 582  
 Qe = 520  
 Qc = 988

3 : Erfttalstraße Nord  
 Qa = 734  
 Qe = 490  
 Qc = 1080

1 : Europaring  
 Qa = 726  
 Qe = 930  
 Qc = 782



2 : Erfttalstraße Süd  
 Qa = 1286  
 Qe = 1388  
 Qc = 426

Sum = 3328

Kapazität									
	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	Europaring	Z3	Zufahrt	322	445	342	644	0,50	312
	Europaring	1	Bypass	629	-	-	1400	0,45	772
2	Erfttalstraße Süd	Z2	Zufahrt	921	438	-	939	0,98	18
	Erfttalstraße Süd	1	Bypass	495	-	-	1400	0,35	906
3	Erfttalstraße Nord		links	226	1103	-	398	0,57	170
		Z1	rechts	270	1103	-	398	0,68	127
4	Kerpener Straße	Z3	Zufahrt	525	785	226	569	0,92	44

Wartezeiten + Staulängen									
	Name	Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
				Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Europaring	Z3	Zufahrt	312	11,5	0,7	4	6	B
	Europaring	1	Bypass	772	4,7				A
2	Erfttalstraße Süd	Z2	Zufahrt	18	71,6	13,8	34	42	E
	Erfttalstraße Süd	1	Bypass	906	4,0				A
3	Erfttalstraße Nord		links	170	21,0	0,9	4	6	C
		Z1	rechts	127	27,9	1,4	6	10	C
4	Kerpener Straße	Z3	Zufahrt	44	61,1	6,4	20	26	E

Gesamt-Qualitätsstufe : **E**

	Gesamter Verkehr	im Kreis	
	einschl. Bypass	ohne Bypass	
Zufluss über alle Zufahrten	: 3388	2264	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 3328	2222	Kfz/h
Summe aller Wartezeiten	: 32,44	31,10	(Kfz*h)/h
Mittl. Wartezeit über alle Kfz	: 35,09	50,38	s pro Fz

Berechnungsverfahren :  
 Kapazität : Turbo-Kreisverkehr 2015  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)  
 Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt:</b>	<b>Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Nord)</b>	
<b>Planfall:</b>	<b>Analyse</b>	
<b>Zeitintervall:</b>	<b>morgendliche Spitzenstunde</b>	
	t <sub>U</sub> = 110 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	L 122, Erfttalstraße Nord	geradeaus	50	570	1.966	1,8	911	0,63	126	27	B						B	
12		geradeaus	50	641	1.854	1,9	860	0,75	165	33	B						B	
13		rechts	70	105	1.872	1,9	1.208	0,09	20	8	A						A	
31	L 122, Erfttalstraße Süd	links	20	78	1.955	1,8	373	0,21	28	39	C						C	
32		geradeaus	75	684	1.956	1,8	1.362	0,50	98	10	A						A	
41	Autobahnrampe A4	links	23	313	1.841	2,0	402	0,78	113	64	D						D	
42		links	23	278	1.878	1,9	410	0,68	92	52	D						D	
43		rechts	48	335	1.846	2,0	822	0,41	72	22	B						B	
			q <sub>K</sub> =	3.004	Fz/h	C <sub>K</sub> =	6.348	Fz/h										

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: D</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>24,68</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub> Freigabezeit	t <sub>w</sub> maßgebende Wartezeit
q Verkehrsstärke	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q <sub>s</sub> Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub> Umlaufzeit
t <sub>B</sub> mittl. Zeitbedarfswert	T betrachteter Zeitraum
C Kapazität des Fahrstreifens	
x Auslastungsgrad	
L <sub>s</sub> Stauraumlänge	

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt:</b>	<b>Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Nord)</b>	
<b>Planfall:</b>	<b>Analyse</b>	
<b>Zeitintervall:</b>	<b>nachmittägliche Spitzenstunde</b>	
	tU= 110 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	L 122, Erfttalstraße Nord	geradeaus	50	567	1.987	1,8	921	0,62	123	26	B						B	
12		geradeaus	50	639	1.964	1,8	911	0,70	148	30	B						B	
13		rechts	70	80	1.978	1,8	1.277	0,06	16	7	A						A	
31	L 122, Erfttalstraße Süd	links	20	90	1.980	1,8	378	0,24	31	39	C						C	
32		geradeaus	75	740	1.976	1,8	1.365	0,54	108	10	A						A	
41	Autobahnrampe A4	links	23	343	1.924	1,9	420	0,82	122	71	E						E	
42		links	23	305	1.932	1,9	421	0,72	99	56	D						D	
43		rechts	48	346	1.846	2,0	822	0,42	74	23	B						B	
			q <sub>K</sub> =	3.110	Fz/h	C <sub>K</sub> =	6.515	Fz/h										

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: E</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>26,33</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub>	Freigabezeit	t <sub>w</sub>	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub>	Umlaufzeit
t <sub>B</sub>	mittl. Zeitbedarfswert	T	betrachteter Zeitraum
C	Kapazität des Fahrstreifens		
x	Auslastungsgrad		
L <sub>s</sub>	Stauraumlänge		

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt:</b>	<b>Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Nord)</b>	
<b>Planfall:</b>	<b>Analyse - angepasste Freigabezeiten</b>	
<b>Zeitintervall:</b>	<b>morgentliche Spitzenstunde</b>	
	t <sub>U</sub> = 110 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger				maßg. QSV	Bemerkungen	
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	L 122, Erfttalstraße Nord	geradeaus	50	570	1.966	1,8	911	0,63	126	27	B						B	
12		geradeaus	50	641	1.854	1,9	860	0,75	165	33	B						B	
13		rechts	70	105	1.872	1,9	1.208	0,09	20	8	A						A	
31	L 122, Erfttalstraße Süd	links	13	78	1.955	1,8	249	0,31	31	47	C						C	- 7 Sekunden
32		geradeaus	68	684	1.956	1,8	1.227	0,56	115	14	A						A	- 7 Sekunden
41	Autobahnrampe A4	links	30	313	1.841	2,0	519	0,60	94	41	C						C	+ 7 Sekunden
42		links	30	278	1.878	1,9	529	0,53	80	38	C						C	+ 7 Sekunden
43		rechts	55	335	1.846	2,0	940	0,36	65	17	A						A	+ 7 Sekunden
			q <sub>K</sub> =	3.004	Fz/h	C <sub>K</sub> =	6.443	Fz/h										

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: C</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>22,17</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub> Freigabezeit	t <sub>w</sub> maßgebende Wartezeit
q Verkehrsstärke	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
q <sub>s</sub> Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub> Umlaufzeit
t <sub>B</sub> mittl. Zeitbedarfswert	T betrachteter Zeitraum
C Kapazität des Fahrstreifens	
x Auslastungsgrad	
L <sub>s</sub> Stauraumlänge	

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt:</b>	<b>Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Nord)</b>	
<b>Planfall:</b>	<b>Analyse - angepasste Freigabezeiten</b>	
<b>Zeitintervall:</b>	<b>nachmittägliche Spitzenstunde</b>	
	tU= 110 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger				maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV		
11	L 122, Erfttalstraße Nord	geradeaus	50	567	1.987	1,8	921	0,62	123	26	B					B	
12		geradeaus	50	639	1.964	1,8	911	0,70	148	30	B					B	
13		rechts	70	80	1.978	1,8	1.277	0,06	16	7	A					A	
31	L 122, Erfttalstraße Süd	links	13	90	1.980	1,8	252	0,36	34	49	C					C	- 7 Sekunden
32		geradeaus	68	740	1.976	1,8	1.239	0,60	127	15	A					A	- 7 Sekunden
41	Autobahnrampe A4	links	30	343	1.924	1,9	542	0,63	98	42	C					C	+ 7 Sekunden
42		links	30	305	1.932	1,9	544	0,56	85	39	C					C	+ 7 Sekunden
43		rechts	55	346	1.846	2,0	940	0,37	67	18	A					A	+ 7 Sekunden
			q <sub>K</sub> =	3.110	Fz/h	C <sub>K</sub> =	6.626	Fz/h									

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: C</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>22,89</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub>	Freigabezeit	t <sub>w</sub>	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub>	Umlaufzeit
t <sub>B</sub>	mittl. Zeitbedarfswert	T	betrachteter Zeitraum
C	Kapazität des Fahrstreifens		
x	Auslastungsgrad		
L <sub>s</sub>	Stauraumlänge		

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt:</b>	<b>Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Süd)</b>	
<b>Planfall:</b>	<b>Analyse</b>	
<b>Zeitintervall:</b>	<b>morgendliche Spitzenstunde</b>	
	t <sub>U</sub> = 110 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	L 122, Erfttalstraße Nord	links	12	33	1.810	2,0	214	0,15	16	45	C						C	
12		geradeaus	51	793	1.969	1,8	931	0,85	218	47	C						C	
13		rechts	71	720	1.869	1,9	1.223	0,59	125	13	A						A	
21	Parkplatz	L+G+R	10	87	1.973	1,8	199	0,44	35	55	D	2,0	0,01	2	48	C	D	
31	L 122, Erfttalstraße Süd	links	18	272	1.818	2,0	314	0,87	116	99	E						E	
32		G+R	60	671	1.971	1,8	1.093	0,61	130	20	A						A	
41	Autobahnrampe A4	L+G+R	21	241	1.464	2,5	293	0,82	98	84	E	2,0	0,57	56	55	D	E	
			q <sub>K</sub> =	2.817	Fz/h	C <sub>K</sub> =	4.267	Fz/h										

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: E</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>31,63</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub> Freigabezeit	t <sub>w</sub> maßgebende Wartezeit
q Verkehrsstärke	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q <sub>s</sub> Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub> Umlaufzeit
t <sub>B</sub> mittl. Zeitbedarfswert	T betrachteter Zeitraum
C Kapazität des Fahrstreifens	
x Auslastungsgrad	
L <sub>s</sub> Stauraumlänge	

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt:</b>	<b>Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Süd)</b>	
<b>Planfall:</b>	<b>Analyse</b>	
<b>Zeitintervall:</b>	<b>nachmittägliche Spitzenstunde</b>	
	tU= 110 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	L 122, Erfttalstraße Nord	links	12	18	1.810	2,0	214	0,08	11	44	C						C	
12		geradeaus	51	844	1.985	1,8	938	0,90	265	66	D						D	
13		rechts	71	690	1.967	1,8	1.287	0,54	108	12	A						A	
21	Parkplatz	L+G+R	10	79	1.882	1,9	188	0,42	33	55	D	2,0	0,05	6	48	C	D	
31	L 122, Erfttalstraße Süd	links	18	260	1.848	1,9	319	0,82	99	80	E						E	
32		G+R	60	767	1.977	1,8	1.096	0,70	158	23	B						B	
41	Autobahnrampe A4	L+G+R	21	176	1.473	2,4	295	0,60	60	51	D	1,9	0,35	33	48	C	D	
			q <sub>K</sub> =	2.834	Fz/h	C <sub>K</sub> =	4.337	Fz/h										

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: E</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>32,43</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub>	Freigabezeit	t <sub>w</sub>	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub>	Umlaufzeit
t <sub>B</sub>	mittl. Zeitbedarfswert	T	betrachteter Zeitraum
C	Kapazität des Fahrstreifens		
x	Auslastungsgrad		
L <sub>s</sub>	Stauraumlänge		

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt:</b>	<b>Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Süd)</b>	
<b>Planfall:</b>	<b>Analyse - angepasste Freigabezeiten</b>	
<b>Zeitintervall:</b>	<b>morgendliche Spitzenstunde</b>	
	t <sub>U</sub> = 110 s	T = 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	L 122, Erfttalstraße Nord	links	12	33	1.810	2,0	214	0,15	16	45	C						C	- 2 Sekunden
12		geradeaus	49	793	1.969	1,8	895	0,89	243	61	D						D	
13		rechts	71	720	1.869	1,9	1.223	0,59	125	13	A							
21	Parkplatz	L+G+R	8	87	1.973	1,8	161	0,54	38	64	D	2,0	0,01	2	49	C	D	- 2 Sekunden
31	L 122, Erfttalstraße Süd	links	19	272	1.818	2,0	331	0,82	105	81	E						E	+ 1 Sekunde
32		G+R	59	671	1.971	1,8	1.075	0,62	133	21	B						B	- 1 Sekunde
41	Autobahnrampe A4	L+G+R	22	241	1.527	2,4	319	0,76	88	65	D	2,0	0,51	53	50	D	D	+ 1 Sekunde
			q <sub>K</sub> =	2.817	Fz/h	C <sub>K</sub> =	4.218	Fz/h										

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: E</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>32,54</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub>	Freigabezeit	t <sub>w</sub>	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub>	Umlaufzeit
t <sub>B</sub>	mittl. Zeitbedarfswert	T	betrachteter Zeitraum
C	Kapazität des Fahrstreifens		
x	Auslastungsgrad		
L <sub>s</sub>	Stauraumlänge		

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt:</b>	<b>Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Süd)</b>	
<b>Planfall:</b>	<b>Analyse - angepasste Freigabezeiten</b>	
<b>Zeitintervall:</b>	<b>nachmittägliche Spitzenstunde</b>	
	t <sub>U</sub> = 110 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	L 122, Erfttalstraße Nord	links	12	18	1.810	2,0	214	0,08	11	44	C							
12		geradeaus	51	844	1.985	1,8	938	0,90	265	66	D							
13		rechts	71	690	1.967	1,8	1.287	0,54	108	12	A							
21	Parkplatz	L+G+R	10	79	1.882	1,9	188	0,42	33	55	D	2,0	0,05	6	48	C		
31	L 122, Erfttalstraße Süd	links	19	260	1.848	1,9	336	0,77	93	69	D							+ 1 Sekunde
32		G+R	61	767	1.977	1,8	1.114	0,69	155	22	B							+ 1 Sekunde
41	Autobahnrampe A4	L+G+R	20	176	1.448	2,5	276	0,64	62	56	D	1,9	0,37	33	50	D		- 1 Sekunde
			q <sub>K</sub> =	2.834	Fz/h	C <sub>K</sub> =	4.353	Fz/h										

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: D</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>31,60</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub> Freigabezeit	t <sub>w</sub> maßgebende Wartezeit
q Verkehrsstärke	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q <sub>s</sub> Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub> Umlaufzeit
t <sub>B</sub> mittl. Zeitbedarfswert	T betrachteter Zeitraum
C Kapazität des Fahrstreifens	
x Auslastungsgrad	
L <sub>s</sub> Stauraumlänge	

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

# Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr

## Europaring / Hüttenstraße

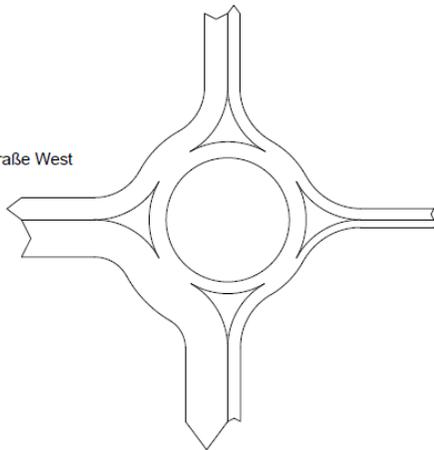
### Prognosefall, morgendliche Spitzenstunde

0 1000 Fz/h



4 : K 39n  
Qa = 248  
Qe = 475  
Qc = 327

1 : K 39, Hüttenstraße West  
Qa = 453  
Qe = 757  
Qc = 349



3 : Hüttenstraße Ost  
Qa = 154  
Qe = 229  
Qc = 346

2 : K 39, Europaring  
Qa = 866  
Qe = 260  
Qc = 240

Sum = 1721

#### Verkehrsstärke und Kapazität

		n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
	Name	-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	K 39, Hüttenstraße Wes	1	1	351	50	20	757	772	926	908
2	K 39, Europaring	1	1	241	50	20	260	279	1018	949
3	Hüttenstraße Ost	1	1	365	50	20	229	231	914	906
4	K 39n	1	1	346	50	20	475	478	930	924

#### Verkehrsqualität

		x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	K 39, Hüttenstraße Wes	0,83	151	22,7	3,3	13	19	C
2	K 39, Europaring	0,27	689	5,2	0,3	2	2	A
3	Hüttenstraße Ost	0,25	677	5,3	0,2	2	2	A
4	K 39n	0,51	449	8,0	0,7	4	5	A

Gesamt-Qualitätsstufe : C

#### Gesamter Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten	: 1760	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 1721	Kfz/h
Summe aller Wartezeiten	: 6,54	(Kfz*h)/h
Mittl. Wartezeit über alle Kfz	: 13,68	s pro Fz

#### Berechnungsverfahren :

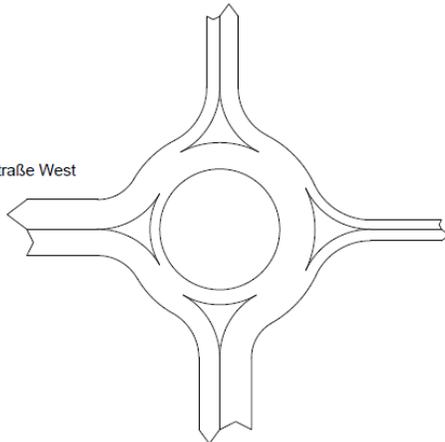
Kapazität	: Deutschland: HBS 2015
Wartezeit	: HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600
Staulängen	: Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)
LOS - Einstufung	: HBS (Deutschland)
Verwendung der Pkw-Einheiten	: Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

# Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr Europaring / Hüttenstraße Prognosefall, nachmittägliche Spitzenstunde

0 1000 Fz/h

4 : K 39n  
Qa = 388  
Qe = 274  
Qc = 553

1 : K 39, Hüttenstraße West  
Qa = 621  
Qe = 549  
Qc = 206



3 : Hüttenstraße Ost  
Qa = 240  
Qe = 199  
Qc = 742

2 : K 39, Europaring  
Qa = 440  
Qe = 667  
Qc = 315

Sum = 1689

Verkehrsstärke und Kapazität										
		n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
	Name	-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	K 39, Hüttenstraße Wes	1	1	207	50	20	549	566	1047	1016
2	K 39, Europaring	1	1	316	50	20	667	685	955	930
3	Hüttenstraße Ost	1	1	756	50	20	199	200	610	607
4	K 39n	1	1	567	50	20	274	277	753	745

Verkehrsqualität								
		x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	K 39, Hüttenstraße Wes	0,54	467	7,7	0,8	4	6	A
2	K 39, Europaring	0,72	263	13,5	1,7	8	11	B
3	Hüttenstraße Ost	0,33	408	8,8	0,3	2	3	A
4	K 39n	0,37	471	7,6	0,4	2	3	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

	Gesamter Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	: 1728	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 1689	Kfz/h
Summe aller Wartezeiten	: 4,75	(Kfz*h)/h
Mittl. Wartezeit über alle Kfz	: 10,11	s pro Fz
Berechnungsverfahren :		
Kapazität	: Deutschland: HBS 2015	
Wartezeit	: HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600	
Staulängen	: Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)	
LOS - Einstufung	: HBS (Deutschland)	
Verwendung der Pkw-Einheiten	: Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren	

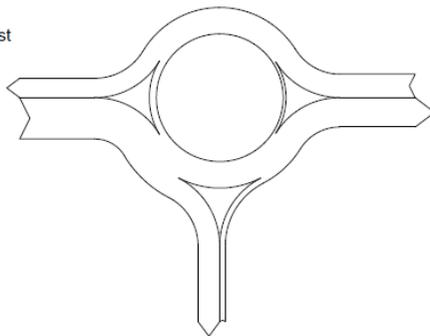
# Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr

## Europaring / Boll + Kirch

### Prognosefall, morgendliche Spitzenstunde

0 1000 Fz / h

1 : Europaring West  
 Qa = 383  
 Qe = 817  
 Qc = 141



3 : Europaring Ost  
 Qa = 579  
 Qe = 465  
 Qc = 59

2 : Boll+Kirch  
 Qa = 432  
 Qe = 112  
 Qc = 526

Sum = 1394

Verkehrsstärke und Kapazität										
	Name	n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
		-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	Europaring West	1	1	145	0	0	817	838	1112	1084
2	Boll+Kirch	1	1	542	0	0	112	124	782	706
3	Europaring Ost	1	1	65	0	0	465	494	1183	1114

Verkehrsqualität								
	Name	x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
		-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	Europaring West	0,75	267	13,3	2,1	9	13	B
2	Boll+Kirch	0,16	594	6,1	0,1	1	1	A
3	Europaring Ost	0,42	649	5,5	0,5	3	4	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1456 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1394 Kfz/h

Summe aller Wartezeiten : 3,91 (Kfz\*h)/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Kfz : 10,10 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)  
 Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

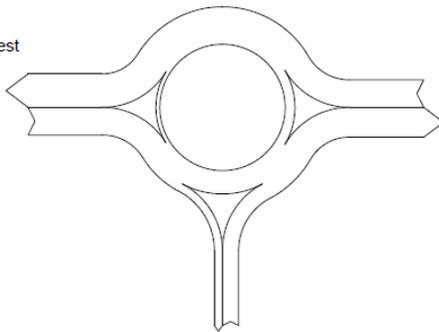
# Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr

## Europaring / Boll + Kirch

### Prognosefall, nachmittägliche Spitzenstunde

0 1000 Fz/h

1 : Europaring West  
 Qa = 670  
 Qe = 551  
 Qc = 81



3 : Europaring Ost  
 Qa = 594  
 Qe = 552  
 Qc = 199

2 : Boll+Kirch  
 Qa = 164  
 Qe = 325  
 Qc = 468

Sum = 1428

Verkehrsstärke und Kapazität										
	Name	n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
		-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	Europaring West	1	1	81	0	0	551	574	1169	1122
2	Boll+Kirch	1	1	488	0	0	325	329	825	815
3	Europaring Ost	1	1	202	0	0	552	573	1062	1023

Verkehrsqualität								
	Name	x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
		-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	Europaring West	0,49	571	6,3	0,7	3	5	A
2	Boll+Kirch	0,40	490	7,3	0,5	2	4	A
3	Europaring Ost	0,54	471	7,6	0,8	4	6	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1476 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1428 Kfz/h

Summe aller Wartezeiten : 2,79 (Kfz\*h)/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Kfz : 7,04 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)  
 Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

# Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr

## Europaring / Visteonstraße

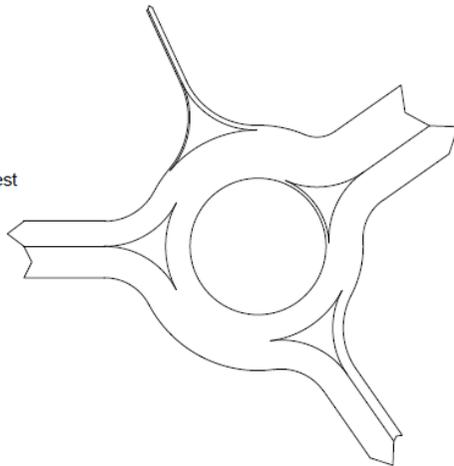
### Prognosefall, morgendliche Spitzenstunde

0 1000 Fz/h

4 : Am Gewerbehof  
 Qa = 89  
 Qe = 28  
 Qc = 893

3 : Europaring Ost  
 Qa = 633  
 Qe = 923  
 Qc = 59

1 : Europaring West  
 Qa = 465  
 Qe = 579  
 Qc = 456



2 : Visteonstraße  
 Qa = 536  
 Qe = 193  
 Qc = 499

Sum = 1723

#### Verkehrsstärke und Kapazität

		n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
	Name	-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	Europaring West	1	1	465	50	20	579	601	835	804
2	Visteonstraße	1	1	520	50	20	193	209	792	731
3	Europaring Ost	1	1	62	50	20	923	959	1174	1130
4	Am Gewerbehof	1	1	929	50	20	28	30	494	461

#### Verkehrsqualität

		x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	Europaring West	0,72	225	15,7	1,8	8	11	B
2	Visteonstraße	0,26	538	6,7	0,2	2	2	A
3	Europaring Ost	0,82	207	16,8	3,0	12	18	B
4	Am Gewerbehof	0,06	433	8,3	0,0	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr im Kreis  
 Zufluss über alle Zufahrten : 1799 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1723 Kfz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 7,27 (Kfz\*h)/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Kfz : 15,18 s pro Fz

Berechnungsverfahren :  
 Kapazität : Deutschland: HBS 2015  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)  
 Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

# Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr

## Europaring / Visteonstraße

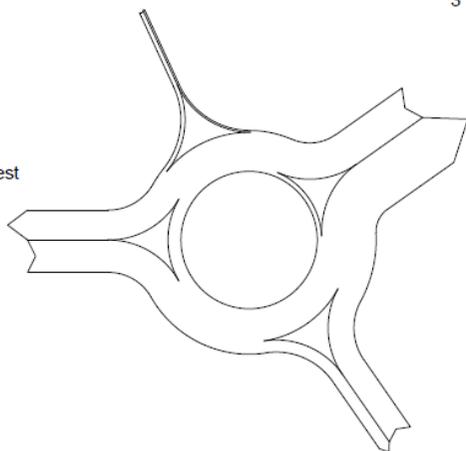
### Prognosefall, nachmittägliche Spitzenstunde

0 1000 Fz/h

4 : Am Gewerbehof  
 Qa = 33  
 Qe = 76  
 Qc = 718

3 : Europaring Ost  
 Qa = 1006  
 Qe = 665  
 Qc = 86

1 : Europaring West  
 Qa = 552  
 Qe = 594  
 Qc = 242



2 : Visteonstraße  
 Qa = 223  
 Qe = 479  
 Qc = 613

Sum = 1814

Verkehrsstärke und Kapazität										
		n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
	Name	-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	Europaring West	1	1	248	50	20	594	615	1013	978
2	Visteonstraße	1	1	636	50	20	479	483	702	696
3	Europaring Ost	1	1	89	50	20	665	690	1150	1108
4	Am Gewerbehof	1	1	744	50	20	76	78	622	606

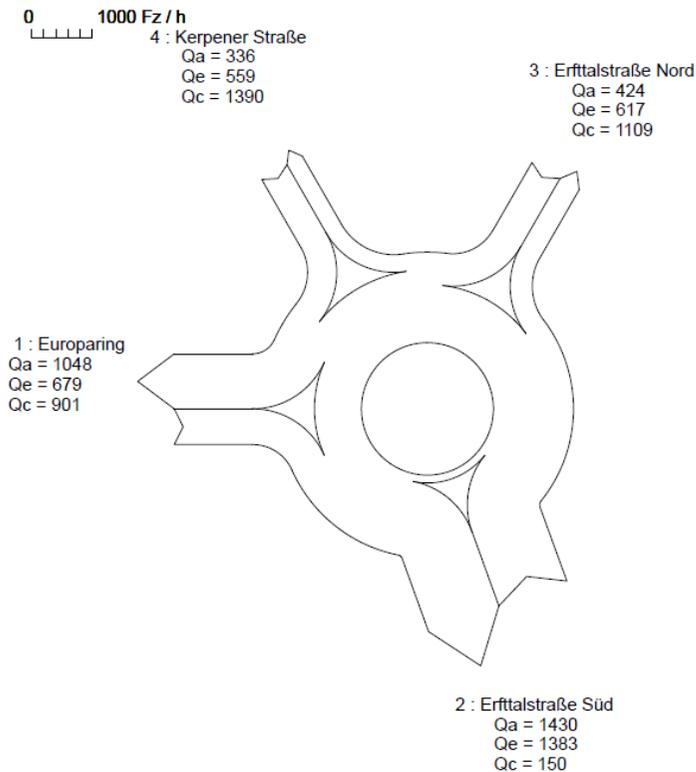
Verkehrsqualität								
		x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	Europaring West	0,61	384	9,3	1,1	5	7	A
2	Visteonstraße	0,69	217	16,4	1,5	7	10	B
3	Europaring Ost	0,60	443	8,1	1,0	5	7	A
4	Am Gewerbehof	0,13	530	6,8	0,1	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr im Kreis  
 Zufluss über alle Zufahrten : 1866 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1814 Kfz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 5,35 (Kfz\*h)/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Kfz : 10,62 s pro Fz

Berechnungsverfahren :  
 Kapazität : Deutschland: HBS 2015  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)  
 Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr  
 Erfttalstraße / Europaring / Kerpener Straße  
 Prognosefall, morgendliche Spitzenstunde



Sum = 3238

Kapazität									
	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	Europaring	Z3	Zufahrt	134	593	336	556	0,24	400
	Europaring	1	Bypass	584	-	-	1400	0,42	816
2	Erfttalstraße Süd	Z2	Zufahrt	1086	158	-	1244	0,87	153
	Erfttalstraße Süd	1	Bypass	350	-	-	1400	0,25	1050
3	Erfttalstraße Nord		links	312	1147	-	370	0,84	56
		Z1	rechts	330	1147	-	370	0,89	39
4	Kerpener Straße	Z3	Zufahrt	568	1135	312	353	1,61	-211

Wartezeiten + Staulängen									
	Name	Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
				Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Europaring	Z3	Zufahrt	400	9,0	0,2	2	2	A
	Europaring	1	Bypass	816	4,4				A
2	Erfttalstraße Süd	Z2	Zufahrt	153	22,0	4,5	18	26	C
	Erfttalstraße Süd	1	Bypass	1050	3,4				A
3	Erfttalstraße Nord		links	56	56,8	3,3	12	16	E
		Z1	rechts	39	73,2	4,6	16	20	E
4	Kerpener Straße	Z3	Zufahrt	-211	1133,4	107,6	114	118	F

Gesamt-Qualitätsstufe : **F**

	Gesamter Verkehr	im Kreis	
	einschl. Bypass	ohne Bypass	
Zufluss über alle Zufahrten	: 3364	2430	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 3238	2353	Kfz/h
Summe aller Wartezeiten	: 194,91	193,91	(Kfz*h)/h
Mittl. Wartezeit über alle Kfz	: 216,70	296,68	s pro Fz

- Berechnungsverfahren :
- Kapazität : Turbo-Kreisverkehr 2015
  - Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600
  - Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)
  - LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)
  - Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

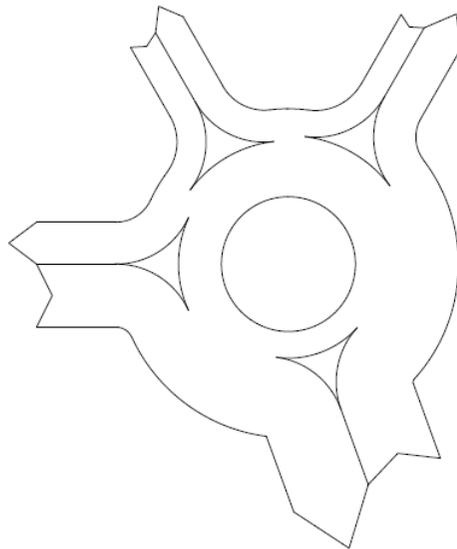
Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr  
 Erfttalstraße / Europaring / Kerpener Straße  
 Prognosefall, nachmittägliche Spitzenstunde

0 1000 Fz/h

4 : Kerpener Straße  
 Qa = 598  
 Qe = 547  
 Qc = 1051

3 : Erfttalstraße Nord  
 Qa = 795  
 Qe = 501  
 Qc = 1148

1 : Europaring  
 Qa = 787  
 Qe = 1181  
 Qc = 811



2 : Erfttalstraße Süd  
 Qa = 1493  
 Qe = 1444  
 Qc = 499

Sum = 3673

Kapazität									
	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	Europaring	Z3	Zufahrt	376	441	375	627	0,60	244
	Europaring	1	Bypass	828	-	-	1400	0,59	572
2	Erfttalstraße Süd	Z2	Zufahrt	971	511	-	868	1,12	-100
	Erfttalstraße Süd	1	Bypass	503	-	-	1400	0,36	898
3	Erfttalstraße Nord		links	240	1173	-	353	0,68	112
		Z1	rechts	267	1173	-	353	0,76	85
4	Kerpener Straße	Z3	Zufahrt	552	836	240	530	1,04	-21

Wartezeiten + Staulängen									
	Name	Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
				Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Europaring	Z3	Zufahrt	244	14,7	1,0	6	8	B
	Europaring	1	Bypass	572	6,3				A
2	Erfttalstraße Süd	Z2	Zufahrt	-100	252,3	56,2	72	80	F
	Erfttalstraße Süd	1	Bypass	898	4,0				A
3	Erfttalstraße Nord		links	112	31,5	1,4	6	10	D
		Z1	rechts	85	40,3	2,1	8	12	D
4	Kerpener Straße	Z3	Zufahrt	-21	163,6	20,3	36	42	F

Gesamt-Qualitätsstufe : **F**

	Gesamter Verkehr	im Kreis	
	einschl. Bypass	ohne Bypass	
Zufluss über alle Zufahrten	: 3737	2406	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 3673	2362	Kfz/h
Summe aller Wartezeiten	: 99,82	97,85	(Kfz*h)/h
Mittl. Wartezeit über alle Kfz	: 97,84	149,13	s pro Fz

- Berechnungsverfahren :
- Kapazität : Turbo-Kreisverkehr 2015
  - Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600
  - Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)
  - LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)
  - Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt:</b>	<b>Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Nord)</b>	
<b>Planfall:</b>	<b>Prognosefall - angepasste Freigabezeiten</b>	
<b>Zeitintervall:</b>	<b>morgendliche Spitzestunde</b>	
	tU= 110 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger				maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV		
11	L 122, Erfttalstraße Nord	geradeaus	50	617	1.966	1,8	911	0,68	140	29	B					B	
12		geradeaus	50	696	1.860	1,9	863	0,81	191	40	C					C	
13		rechts	70	117	1.871	1,9	1.207	0,10	22	8	A					A	
31	L 122, Erfttalstraße Süd	links	13	83	1.958	1,8	249	0,33	33	48	C					C	- 7 Sekunden
32		geradeaus	68	722	1.954	1,8	1.226	0,59	125	15	A					A	- 7 Sekunden
41	Autobahnrampe A4	links	30	350	1.848	1,9	521	0,67	107	45	C					C	+ 7 Sekunden
42		links	30	311	1.891	1,9	533	0,58	90	40	C					C	+ 7 Sekunden
43		rechts	55	335	1.846	2,0	940	0,36	65	17	A					A	+ 7 Sekunden
			q <sub>K</sub> =	3.231	Fz/h	C <sub>K</sub> =	6.450	Fz/h									

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: C</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>26,34</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub>	Freigabezeit	t <sub>w</sub>	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub>	Umlaufzeit
t <sub>B</sub>	mittl. Zeitbedarfswert	T	betrachteter Zeitraum
C	Kapazität des Fahrstreifens		
x	Auslastungsgrad		
L <sub>s</sub>	Stauraumlänge		

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt:</b>	<b>Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Nord)</b>	
<b>Planfall:</b>	<b>Prognosefall - angepasste Freigabezeiten</b>	
<b>Zeitintervall:</b>	<b>nachmittägliche Spitzenstunde</b>	
	t <sub>U</sub> = 110 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger				maßg. QSV	Bemerkungen	
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	L 122, Erfttalstraße Nord	geradeaus	50	652	1.986	1,8	921	0,71	149	30	B						B	
12		geradeaus	50	736	1.964	1,8	911	0,81	189	39	C						C	
13		rechts	70	105	1.983	1,8	1.280	0,08	19	7	A						A	
31	L 122, Erfttalstraße Süd	links	13	96	1.981	1,8	252	0,38	36	49	C						C	- 7 Sekunden
32		geradeaus	68	760	1.974	1,8	1.238	0,61	132	15	A						A	- 7 Sekunden
41	Autobahnrampe A4	links	30	363	1.928	1,9	543	0,67	105	44	C						C	+ 7 Sekunden
42		links	30	321	1.930	1,9	544	0,59	90	40	C						C	+ 7 Sekunden
43		rechts	55	346	1.846	2,0	940	0,37	67	18	A						A	+ 7 Sekunden
			q <sub>K</sub> =	3.379	Fz/h	C <sub>K</sub> =	6.629	Fz/h										

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: C</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>27,98</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub> Freigabezeit	t <sub>w</sub> maßgebende Wartezeit
q Verkehrsstärke	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
q <sub>s</sub> Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub> Umlaufzeit
t <sub>B</sub> mittl. Zeitbedarfswert	T betrachteter Zeitraum
C Kapazität des Fahrstreifens	
x Auslastungsgrad	
L <sub>s</sub> Stauraumlänge	

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt:</b>	<b>Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Süd)</b>	
<b>Planfall:</b>	<b>Prognosefall - angepasste Freigabezeiten</b>	
<b>Zeitintervall:</b>	<b>morgendliche Spitzestunde</b>	
	t <sub>U</sub> = 110 s	T = 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	L 122, Erfttalstraße Nord	links	12	33	1.810	2,0	214	0,15	16	45	C						C	- 1 Sekunde
12		geradeaus	50	809	1.967	1,8	912	0,89	247	61	D						D	
13		rechts	71	806	1.878	1,9	1.229	0,66	147	15	A						A	
21	Parkplatz	L+G+R	8	87	1.973	1,8	161	0,54	38	64	D	2,0	0,01	2	49	C	D	- 2 Sekunden
31	L 122, Erfttalstraße Süd	links	18	272	1.818	2,0	314	0,87	116	99	E						E	- 1 Sekunde
32		G+R	59	699	1.970	1,8	1.074	0,65	141	22	B						B	
41	Autobahnrampe A4	L+G+R	22	265	1.530	2,4	320	0,83	106	82	E	2,0	0,56	58	52	D	E	+ 1 Sekunde
			q <sub>K</sub> =	2.971	Fz/h	C <sub>K</sub> =	4.224	Fz/h										

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: E</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>36,77</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub> Freigabezeit	t <sub>w</sub> maßgebende Wartezeit
q Verkehrsstärke	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q <sub>s</sub> Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub> Umlaufzeit
t <sub>B</sub> mittl. Zeitbedarfswert	T betrachteter Zeitraum
C Kapazität des Fahrstreifens	
x Auslastungsgrad	
L <sub>s</sub> Stauraumlänge	

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt:</b>	<b>Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Süd)</b>	
<b>Planfall:</b>	<b>Prognosefall - angepasste Freigabezeiten</b>	
<b>Zeitintervall:</b>	<b>nachmittägliche Spitzenstunde</b>	
	t <sub>U</sub> = 110 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	L 122, Erfttalstraße Nord	links	12	18	1.810	2,0	214	0,08	11	44	C						C	+ 2 Sekunden
12		geradeaus	53	873	1.984	1,8	974	0,90	267	62	D						D	
13		rechts	71	843	1.968	1,8	1.288	0,65	145	15	A						A	
21	Parkplatz	L+G+R	8	79	1.868	1,9	153	0,52	35	63	D	2,0	0,07	6	51	D	D	- 2 Sekunden
31		L 122, Erfttalstraße Süd	links	18	260	1.848	1,9	319	0,82	99	80	E						E
32	G+R		62	781	1.977	1,8	1.132	0,69	156	22	B						B	
41	Autobahnrampe A4	L+G+R	19	196	1.494	2,4	272	0,72	73	65	D	1,9	0,42	38	52	D	D	- 2 Sekunden
			q <sub>K</sub> =	3.050	Fz/h	C <sub>K</sub> =	4.352	Fz/h										

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: E</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>34,27</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub> Freigabezeit	t <sub>w</sub> maßgebende Wartezeit
q Verkehrsstärke	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q <sub>s</sub> Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub> Umlaufzeit
t <sub>B</sub> mittl. Zeitbedarfswert	T betrachteter Zeitraum
C Kapazität des Fahrstreifens	
x Auslastungsgrad	
L <sub>s</sub> Stauraumlänge	

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

# Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr

## Erfttalstraße / Europaring / Kerpener Straße

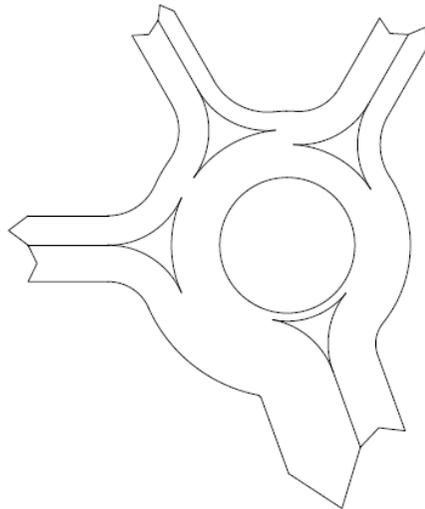
### Prognosefall + Infrastrukturmaßnahmen, morgendliche Spitzenstunde

0 1000 Fz/h

4 : Kerpener Straße  
 Qa = 345  
 Qe = 560  
 Qc = 892

3 : Erfttalstraße Nord  
 Qa = 424  
 Qe = 620  
 Qc = 617

1 : Europaring  
 Qa = 549  
 Qe = 677  
 Qc = 903



2 : Erfttalstraße Süd  
 Qa = 1428  
 Qe = 889  
 Qc = 152

Sum = 2746

Kapazität									
	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	Europaring	Z3	Zufahrt	138	667	264	547	0,25	389
	Europaring	1	Bypass	578	-	-	1400	0,41	822
2	Erfttalstraße Süd	Z2	Zufahrt	580	160	-	1242	0,47	634
	Erfttalstraße Süd	1	Bypass	351	-	-	1400	0,25	1050
3	Erfttalstraße Nord		links	242	644	-	747	0,32	486
		Z1	rechts	403	644	-	747	0,54	331
4	Kerpener Straße	Z3	Zufahrt	569	696	242	657	0,87	87

Wartezeiten + Staulängen									
	Name	Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
				Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Europaring	Z3	Zufahrt	389	9,3	0,2	2	2	A
	Europaring	1	Bypass	822	4,4				A
2	Erfttalstraße Süd	Z2	Zufahrt	634	5,7	0,6	4	4	A
	Erfttalstraße Süd	1	Bypass	1050	3,4				A
3	Erfttalstraße Nord		links	486	7,4	0,3	2	4	A
		Z1	rechts	331	10,8	0,8	4	6	B
4	Kerpener Straße	Z3	Zufahrt	87	37,4	4,1	16	22	D

Gesamt-Qualitätsstufe : **D**

	Gesamter Verkehr	im Kreis	
	einschl. Bypass	ohne Bypass	
Zufluss über alle Zufahrten	: 2861	1932	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 2746	1866	Kfz/h
Summe aller Wartezeiten	: 9,66	8,68	(Kfz*h)/h
Mittl. Wartezeit über alle Kfz	: 12,66	16,74	s pro Fz

Berechnungsverfahren :  
 Kapazität : Turbo-Kreisverkehr 2015  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)  
 Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

# Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr

## Erfttalstraße / Europaring / Kerpener Straße

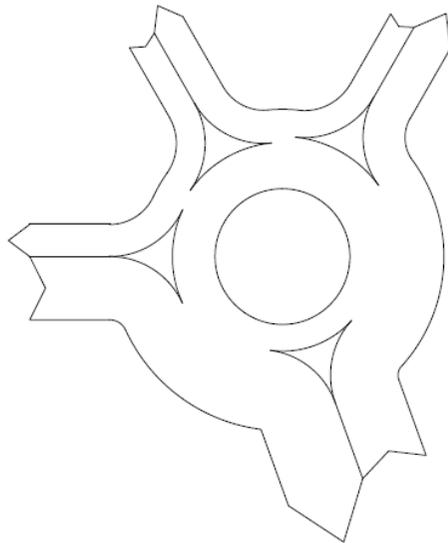
### Prognosefall + Infrastrukturmaßnahmen, nachmittägliche Spitzenstunde

0 1000 Fz/h

4 : Kerpener Straße  
 Qa = 617  
 Qe = 538  
 Qc = 860

3 : Erfttalstraße Nord  
 Qa = 786  
 Qe = 503  
 Qc = 974

1 : Europaring  
 Qa = 598  
 Qe = 1176  
 Qc = 800



2 : Erfttalstraße Süd  
 Qa = 1478  
 Qe = 1262  
 Qc = 498

Sum = 3479

Kapazität									
	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	Europaring	Z3	Zufahrt	389	462	343	633	0,61	238
	Europaring	1	Bypass	810	-	-	1400	0,58	590
2	Erfttalstraße Süd	Z2	Zufahrt	783	510	-	869	0,90	85
	Erfttalstraße Süd	1	Bypass	505	-	-	1400	0,36	896
3	Erfttalstraße Nord		links	222	995	-	471	0,47	247
		Z1	rechts	287	995	-	471	0,61	182
4	Kerpener Straße	Z3	Zufahrt	543	659	222	661	0,82	117

Wartezeiten + Staulängen									
	Name	Type		R	Wz	L	L-95	L-99	QSV
				Pkw-E/h	s	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Europaring	Z3	Zufahrt	238	15,1	1,1	6	8	B
	Europaring	1	Bypass	590	6,1				A
2	Erfttalstraße Süd	Z2	Zufahrt	85	36,9	5,6	20	26	D
	Erfttalstraße Süd	1	Bypass	896	4,0				A
3	Erfttalstraße Nord		links	247	14,6	0,6	4	4	B
		Z1	rechts	182	19,6	1,1	6	8	B
4	Kerpener Straße	Z3	Zufahrt	117	29,1	3,0	12	18	C

Gesamt-Qualitätsstufe : **D**

	Gesamter Verkehr	im Kreis	
	einschl. Bypass	ohne Bypass	
Zufluss über alle Zufahrten	: 3539	2224	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 3479	2184	Kfz/h
Summe aller Wartezeiten	: 18,07	16,17	(Kfz*h)/h
Mittl. Wartezeit über alle Kfz	: 18,70	26,65	s pro Fz

Berechnungsverfahren :  
 Kapazität : Turbo-Kreisverkehr 2015  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)  
 Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt:</b>	<b>Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Süd)</b>	
<b>Planfall:</b>	<b>Prognosefall + Infrastrukturmaßnahmen - angepasste Freigabezeiten</b>	
<b>Zeitintervall:</b>	<b>morgendliche Spitzenstunde</b>	
	t <sub>U</sub> = 110 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	L 122, Erfttalstraße Nord	links	12	33	1.810	2,0	214	0,15	16	45	C						C	- 2 Sekunden
12		geradeaus	49	803	1.967	1,8	894	0,90	257	67	D						D	
13		rechts	71	810	1.878	1,9	1.230	0,66	148	15	A							
21	Parkplatz	L+G+R	8	87	1.973	1,8	161	0,54	38	64	D	2,0	0,01	2	49	C	D	- 2 Sekunden
31		links	20	272	1.818	2,0	347	0,78	98	70	D							D
32	L 122, Erfttalstraße Süd	G+R	59	709	1.970	1,8	1.074	0,66	141	22	B							B
41	Autobahnrampe A4	links	21	199	1.847	1,9	369	0,54	64	46	C	1,9	0,72	76	68	D	D	
42		G+R	21	109	1.984	1,8	397	0,27	36	39	C							
			q <sub>K</sub> =	3.022	Fz/h	C <sub>K</sub> =	4.686	Fz/h										

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: D</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>34,94</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub> Freigabezeit	t <sub>w</sub> maßgebende Wartezeit
q Verkehrsstärke	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q <sub>s</sub> Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub> Umlaufzeit
t <sub>B</sub> mittl. Zeitbedarfswert	T betrachteter Zeitraum
C Kapazität des Fahrstreifens	
x Auslastungsgrad	
L <sub>s</sub> Stauraumlänge	

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt:</b>	<b>Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Süd)</b>	
<b>Planfall:</b>	<b>Prognosefall + Infrastrukturmaßnahmen - angepasste Freigabezeiten</b>	
<b>Zeitintervall:</b>	<b>nachmittägliche Spitzenstunde</b>	
	t <sub>U</sub> = 110 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s	s	s	s/Fz	---	m		
11	L 122, Erfttalstraße Nord	links	12	18	1.810	2,0	214	0,08	11	44	C						C	+ 2 Sekunden
12		geradeaus	53	854	1.983	1,8	974	0,88	245	54	D						D	
13		rechts	71	848	1.968	1,8	1.289	0,66	146	15	A							
21	Parkplatz	L+G+R	8	79	1.868	1,9	153	0,52	35	63	D	2,0	0,07	6	51	D	D	- 2 Sekunden
31	L 122, Erfttalstraße Süd	links	18	260	1.848	1,9	336	0,77	93	69	D						D	+ 1 Sekunde
32		G+R	62	787	1.977	1,8	1.150	0,68	154	21	B						B	+ 3 Sekunden
41	Autobahnrampe A4	links	18	118	1.970	1,8	340	0,35	40	43	C	1,9	0,56	47	59	D	D	- 3 Sekunden
		G+R	18	119	1.830	2,0	316	0,38	41	44	C						C	- 3 Sekunden
			q <sub>K</sub> =	3.083	Fz/h	C <sub>K</sub> =	4.772	Fz/h										

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: D</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>30,79</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub> Freigabezeit	t <sub>w</sub> maßgebende Wartezeit
q Verkehrsstärke	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q <sub>s</sub> Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub> Umlaufzeit
t <sub>B</sub> mittl. Zeitbedarfswert	T betrachteter Zeitraum
C Kapazität des Fahrstreifens	
x Auslastungsgrad	
L <sub>s</sub> Stauraumlänge	

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt: Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Nord)</b> <b>Planfall: Prognosefall + Infrastrukturmaßnahmen - angepasste Freigabezeiten</b> <b>Zeitintervall: morgendliche Spitzenstunde</b>		
	t <sub>U</sub> = 110 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	L 122, Erfttalstraße Nord	geradeaus	50	616	1.966	1,8	911	0,68	140	29	B						B	
12		geradeaus	50	695	1.860	1,9	863	0,81	190	40	C						C	
13		rechts	70	117	1.871	1,9	1.207	0,10	22	8	A						A	
31	L 122, Erfttalstraße Süd	links	13	83	1.958	1,8	249	0,33	33	48	C						C	- 7 Sekunden
32		geradeaus	68	769	1.954	1,8	1.227	0,63	136	16	A						A	- 7 Sekunden
41	Autobahnrampe A4	links	30	377	1.858	1,9	524	0,72	117	48	C						C	+ 7 Sekunden
42		links	30	333	1.897	1,9	535	0,62	96	42	C						C	+ 7 Sekunden
43		rechts	55	335	1.846	2,0	940	0,36	65	17	A						A	+ 7 Sekunden
			q <sub>K</sub> =	3.325	Fz/h	C <sub>K</sub> =	6.456	Fz/h										

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: C</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>27,81</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub> Freigabezeit	t <sub>w</sub> maßgebende Wartezeit
q Verkehrsstärke	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q <sub>s</sub> Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub> Umlaufzeit
t <sub>B</sub> mittl. Zeitbedarfswert	T betrachteter Zeitraum
C Kapazität des Fahrstreifens	
x Auslastungsgrad	
L <sub>s</sub> Stauraumlänge	

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F

<b>Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015</b>		<b>signalisierter Knotenpunkt</b>
<b>Knotenpunkt: Autobahnrampe A4 / L 122, Erfttalstraße (Nord)</b> <b>Planfall: Prognosefall + Infrastrukturmaßnahmen - angepasste Freigabezeiten</b> <b>Zeitintervall: nachmittägliche Spitzenstunde</b>		
	t <sub>U</sub> = 110 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t <sub>F</sub>	q	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	C	x	L <sub>s</sub>	t <sub>w</sub>	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s	s	s/Fz	---	m	s		
11	L 122, Erfttalstraße Nord	geradeaus	50	646	1.986	1,8	921	0,70	147	30	B						B	
12		geradeaus	50	728	1.964	1,8	910	0,80	185	38	C						C	
13		rechts	70	104	1.983	1,8	1.280	0,08	19	7	A						A	
31	L 122, Erfttalstraße Süd	links	13	96	1.981	1,8	252	0,38	36	49	C						C	- 7 Sekunden
32		geradeaus	68	788	1.975	1,8	1.239	0,64	139	16	A						A	- 7 Sekunden
41	Autobahnrampe A4	links	30	378	1.931	1,9	544	0,69	110	46	C						C	+ 7 Sekunden
42		links	30	336	1.933	1,9	545	0,62	95	41	C						C	+ 7 Sekunden
43		rechts	55	346	1.846	2,0	940	0,37	67	18	A						A	+ 7 Sekunden
			q <sub>K</sub> =	3.422	Fz/h	C <sub>K</sub> =	6.631	Fz/h										

<b>Gesamt-Qualitätsstufe: C</b>	<b>Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden</b>	<b>28,46</b>
---------------------------------	---	--------------

t <sub>F</sub> Freigabezeit	t <sub>w</sub> maßgebende Wartezeit
q Verkehrsstärke	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q <sub>s</sub> Sättigungsverkehrsstärke	t <sub>U</sub> Umlaufzeit
t <sub>B</sub> mittl. Zeitbedarfswert	T betrachteter Zeitraum
C Kapazität des Fahrstreifens	
x Auslastungsgrad	
L <sub>s</sub> Stauraumlänge	

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
> 100 s	F