



Verkehrstechnische Untersuchung des Knotenpunkts
Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27
in Donaueschingen

(DON06)

Projektleitung: Dr. techn. Jürgen Karajan
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Johannes Seibert
Rolf Trömer

Im Auftrag der Stadtverwaltung Donaueschingen

August 2016



Verkehrstechnische Untersuchung des Knotenpunkts

Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27

in Donaueschingen

INHALT

1 Aufgabenstellung	1
2 Verkehrsbelastungen	2
3 Leistungsfähigkeitsanalyse	5
3.1 Methodik unsignalisierte Knotenpunkte.....	5
3.2 Methodik signalisierte Knotenpunkte	6
3.3 Methodik Kreisverkehre	8
3.4 Verkehrsqualität Bestand 2016.....	9
4 Untersuchte Knotenpunktformen	10
4.1 Unsignalisierter Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27.....	11
4.2 Vollsignalisierter Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27	12
4.3 Kreisverkehr Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27	13
4.4 Gegenüberstellung der vorgestellten Knotenpunktformen.....	15
5 Zusammenfassung	16

Hinweis zum Urheberrecht:

Text, Lösungswege und Verfahren dieser Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt. Ausschließlich der Auftraggeber ist befugt, diese für die Zwecke des vorliegenden Projekts zu nutzen. Eine Nutzung durch Dritte bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Erstellers.



ANLAGEN

Anlage 1 Übersichtsplan

Anlage 2 Verkehrsbelastungen (Kfz/h)

Anlage 2.1 Verkehrsbelastung Bestand 2016 am Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße
(L 171) / Zubringer B 27 in der Abendspitzenstunde (16.45 – 17.45 Uhr)

Anlage 2.2 Verkehrsbelastung Prognose 2020 am Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße
(L 171) / Zubringer B 27 in der Abendspitzenstunde

Anlage 2.3 Gleitende Spitzenstunde

Anlage 3 Prinzipskizze und Leistungsfähigkeitsnachweis für den Bestand und die Prognose 2020 für die untersuchten Knotenpunktformen

Anlage 3.1 Variante 1 – unsignalisierter Knotenpunkt

Anlage 3.2 Variante 2 – signalisierter Knotenpunkt

Anlage 3.3 Variante 3.1 – Kreisverkehr

Anlage 3.4 Variante 3.2 – Kreisverkehr mit Bypass



LITERATURVERZEICHNIS

- [1] **HBS 2015**
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2015
- [2] **EVE**
Empfehlungen für Verkehrserhebungen
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2012
- [3] **RiLSA 2010**
**Richtlinien für Lichtsignalanlagen - Lichtzeichenanlagen für den
Straßenverkehr**
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2010
- [4] **Verkehrsuntersuchung in Donaueschingen**
KARAJAN • Ingenieure, Vorstellung der Prognose 2030, Gemeinderat, 28. Juni 2016
- [5] **Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren**
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2006



Verkehrstechnische Untersuchung des Knotenpunkts

Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27

in Donaueschingen

1 Aufgabenstellung

Im Zuge des vorgesehenen planfreien Umbaus des Zubringers von Allmendshofen an die B 27 ist der Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27 auf seine Leistungsfähigkeit zu überprüfen. Es sind mögliche Maßnahmen für die Verbesserung des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt auszuarbeiten. Nach Aussage der Stadtverwaltung Donaueschingen kommt es heute schon zu Problemen am Knotenpunkt vor allem beim Linkseinbiegen vom Zubringer B 27 auf die Friedrich-Ebert-Straße (L 171) in Richtung Hüfingen.

Durch den planfreien Anschluss an die B 27 wird an dem Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27 die Erreichbarkeit von Donaueschingen aus Richtung Süden verbessert und durch die Verlagerungen von Verkehrsströmen ist mit einer zunehmenden Verkehrsbelastung zu rechnen. Unter Ansatz aktuell zu erhebender Verkehrsbelastungen sind die zu erwartenden Verkehrsströme abzuschätzen und der Ausbau verschiedener Knotenpunktformen soll überprüft und gegenübergestellt werden.

Für den Knotenpunkt sind mit den aktuell erhobenen Bestandsbelastungen der abendlichen Spitzenstunde und einem Aufschlag für die zu erwartenden Verlagerungen folgende Ausbauvarianten des Knotenpunkts zu untersuchen:

1. unsignalisierter Knotenpunkt
2. signalisierter Knotenpunkt
3. Kreisverkehr

Die Verkehrswirksamkeit der einzelnen Knotenpunktformen wird, soweit möglich, nach verkehrstechnischen Kriterien abgeschätzt. Die Leistungsfähigkeitsnachweise sind mit Prognosebelastungen (Prognosejahr 2020) unter Einbezug einer linearen



August 2016

Verkehrsentwicklung sowie einer prognostizierten Verkehrszunahme durch den planfreien Anschluss an die B 27 durchzuführen.

Die Ergebnisse der Berechnungen werden mit ersten Prinzipskizzen mit Aussagen zur Geometrie, Anzahl der Fahrstreifen und Aufstellflächen der einzelnen Knotenpunktformen dargestellt.

2 Verkehrsbelastungen

Als Grundlage für die Leistungsfähigkeitsnachweise sowie für die Berechnung der Verkehrsqualitäten der verschiedenen Knotenpunktformen wurde am Dienstag, den 12. Juli 2016 außerhalb der Schulferien eine Verkehrszählung mit geschultem Personal nach den Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE) [2] in folgendem Zeitbereich durchgeführt:

- Nachmittag: von 15.00 Uhr bis 19.00 Uhr

Die Auswertungen der Verkehrsuntersuchung in Donaueschingen [4] haben gezeigt, dass in der Abendspitzenstunde die Verkehrsbelastung am Höchsten ist.

Die Zählung der Kraftfahrzeuge erfolgte strombezogen und in 15 Minuten Intervallen. Es wurde nach folgenden Kraftfahrzeugarten unterschieden:

- Personenkraftwagen
- Lastkraftwagen / Bus
- Lastzüge / Sattelzüge
- Krafträder
- Fahrräder

Das Wetter während der Erhebung war bewölkt und trocken bei 10°C bis 15°C. Die Anlage 1 zeigt den Untersuchungsraum und die erhobene Einmündung. Weitere Verkehrserhebungen für andere Wochentage werden unter Inkaufnahme eines Beurteilungsrisikos nicht durchgeführt.

Die Verkehrsbelastung der Einmündung während der maßgebenden Abendspitzenstunde (16.45 – 17.45 Uhr) stellt sich in Summe wie folgt dar:



August 2016

- Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27: 1.907 Kfz/h

Die Anlage 2.1 enthält die Knotenstrombelastungen für die Abendspitzenstunde (16.45 – 17.45 Uhr) der heute bestehenden Einmündung.

Besonders die Friedrich-Ebert-Straße (L 171) mit jeweils ca. 650 Fahrzeugen je Richtung weist eine hohe Verkehrsbelastung auf. Der Schwerverkehrsanteil (SV-Anteil) ist gering und beläuft sich während der gesamten Erhebungsdauer auf 1,8 %. Während der Abendspitzenstunde beträgt der Anteil des Schwerverkehrs lediglich 1,0 %.

An dem Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27 kann ein leistungsfähiger Verkehrsablauf nur erfolgen, wenn sich der Rückstau des benachbarten Kreisverkehrs Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Friedrich-Ebert-Straße nicht bis in den südlich gelegenen Nachbarknoten zurückstaut.

Durch Beobachtung des Rückstaus konnte festgestellt werden, dass der Verkehr von dem Kreisverkehr Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Friedrich-Ebert-Straße während des Erhebungszeitraums von 4 Stunden nur einmal bis an den Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27 zurückgestaut hat. Ein Einfluss durch Rückstau vom benachbarten Knotenpunkt auf die zu untersuchende Einmündung konnte nicht festgestellt werden.

Prognosebelastung

Die bestehende Verkehrsbelastung wird in einem weiteren Schritt auf das Prognosejahr 2020 hochgerechnet und mit zusätzlichen Verkehrsbelastungen durch den planfreien Anschluss der B 27 beaufschlagt.

Für die allgemeine Verkehrszunahme wird für 2020 ein Zuwachs von 0,5% / Jahr angesetzt. Damit ergeben sich für die durchgeführte Knotenpunkterhebung im Juli 2016 für den Prognosehorizont 2020 Zuwächse der Verkehrsbelastung von 2,0 %.

Um die zusätzlichen Verkehrsbelastungen durch den planfreien Anschluss der B 27 an den Zubringer der B 27 abschätzen zu können, wurde in einem ersten Ansatz der in [4] ermittelte Durchgangsverkehr von ca. 1.175 Kfz/24h (Abbildung 1) über die Josef- und Fürstenbergstraße auf den Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27 umgelegt. In der Spitzenstunde ergeben sich hieraus je 60 Kfz/h in beiden Richtungen.

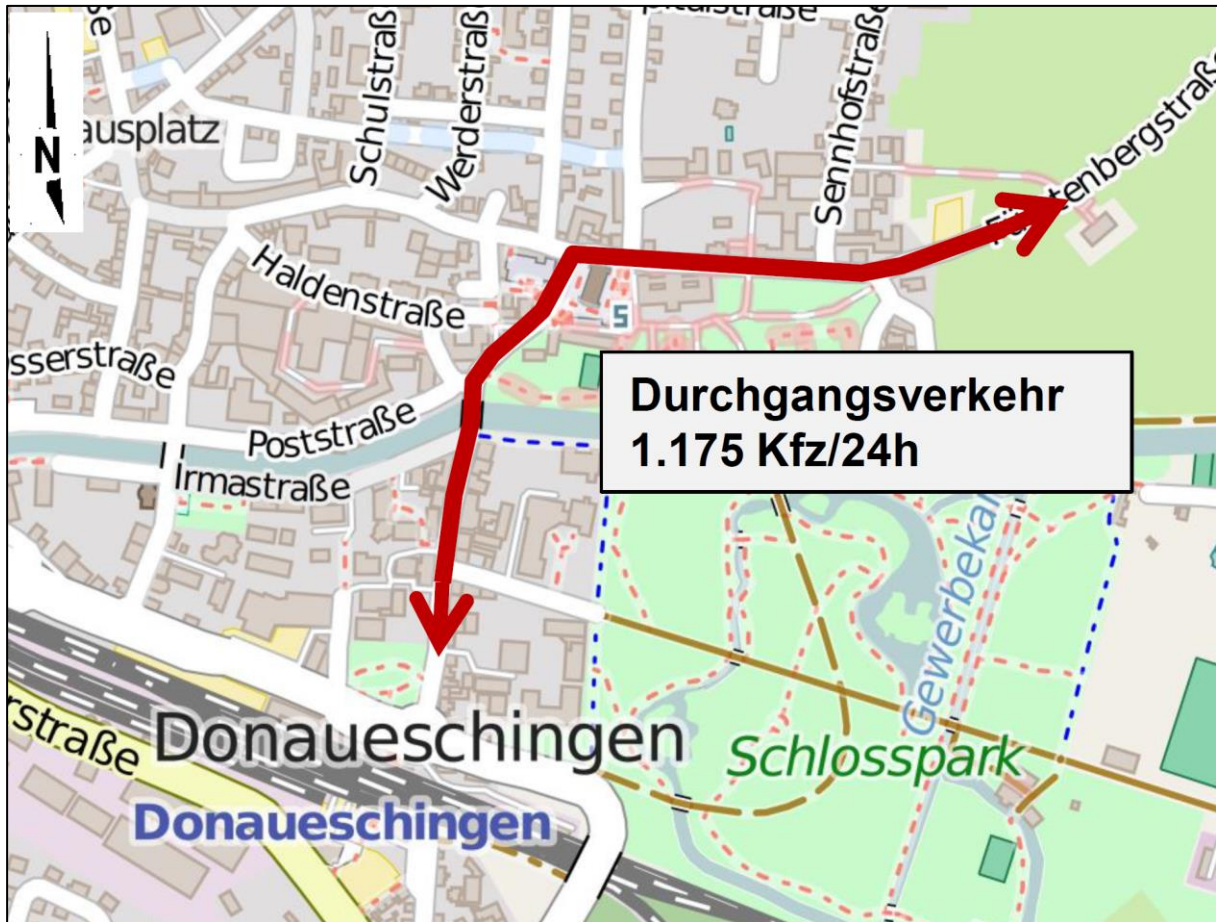


Abbildung 1: Durchgangsverkehr Josefstraße / Fürstenbergstraße in Donaueschingen

Da keine Informationen zu möglichen Verlagerungen in Richtung Hüfingen vorliegen wurde angenommen, dass sich diese zusätzlichen Verkehrsbelastungen äquivalent zu den Belastungen in und aus Richtung Donaueschingen verhalten. Somit ergibt sich für die Fahrbeziehung Hüfingen – Zubringer B 27 eine zusätzliche Verkehrsbelastung von 60 Kfz/h für beide Fahrrichtungen in der Spitzenstunde.

In Anlage 2.3 ist die gleitende Spitzenstunde für die Gesamtverkehrsbelastung am Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27 abgebildet. Die Verkehrsbelastung im Zeitbereich von 16.00 – 18.15 Uhr ist nahezu gleich hoch.



3 Leistungsfähigkeitsanalyse

3.1 Methodik unsignalisierte Knotenpunkte

Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs bei Einmündungen

Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung wird für unsignalisierte Knotenpunkte mit Hilfe der Berechnungsansätze des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) [1] durchgeführt. Die Beurteilung der Knotenpunkte erfolgt über die mittlere Wartezeit der einzelnen Verkehrsströme und die strombezogen vorhandene Leistungsreserve.

Im Allgemeinen wird ein Knotenpunkt als leistungsfähig angesehen, wenn in keinem Strom eine Wartezeit von 45 s überschritten wird. Bei Mischspuren ist der Strom mit der längsten Wartezeit ausschlaggebend für die Wartezeit der Verkehrsströme des betrachteten Fahrstreifens.

Nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) [1] können die Knotenpunkte in folgende Qualitätsstufen eingeteilt werden, wobei der am schlechtesten bewertete Verkehrsstrom eines Knotenpunkts (i.d.R. Linkseinbieger der untergeordneten Zufahrt) maßgebend für die Eingruppierung ist. Zur Einteilung der einzelnen Ströme in die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) A bis F gelten die Grenzwerte der mittleren Wartezeit nach Tabelle 1.



Qualitätsstufe (QSV)	mittlere Wartezeit [s]
A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	≤ 10
B: Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	≤ 20
C: Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	≤ 30
D: Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	≤ 45
E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.	> 45
F: Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	--- 1)

¹⁾ Die Stufe F ist erreicht, wenn der Sättigungsgrad größer als 1 ist

Tabelle 1: Grenzwerte der mittleren Wartezeiten für die Qualitätsstufen bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen

Bei der Dimensionierung von Verkehrsanlagen wird in der Praxis davon ausgegangen, dass mindestens die Qualitätsstufe D einzuhalten ist.

3.2 Methodik signalisierte Knotenpunkte

Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs bei signalisierten Knotenpunkten

Die Auslastungen, die erforderlichen Stauraumlängen und mittleren Wartezeiten werden gemäß den Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA 2015) [3], sowie unter Beachtung des Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) [1] mit der einschlägigen PC-Software LISA+ berechnet. Für die verkehrstechnische Bewertung der Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen werden die Qualitätskriterien des HBS 2015 [1] verwendet.

Als maßgebendes Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs wird im HBS 2015 [1] die Dauer eines Wartevorgangs (Wartezeit) definiert. Die Dauer der Wartezeit wird von der



August 2016

Eintreffenszeit und dem Zeitpunkt der Abfertigung an der LSA beeinflusst und ist für die einzelnen Verkehrsteilnehmer unterschiedlich lang.

Für die Beurteilung der Verkehrsqualität wird die mittlere Wartezeit auf einem Fahrstreifen angesetzt. Die schlechteste Qualitätsstufe, die sich für einen einzelnen Fahrstreifen ergibt, ist nach HBS 2015 [1] maßgebend für die Beurteilung der Verkehrsqualität eines Knotenpunkts mit Lichtsignalanlage, sofern dieser Verkehrsstrom nicht eine untergeordnete Rolle im Verkehrsnetz spielt.

Zur Einteilung der **Qualitätsstufen** des **Verkehrsablaufs** (QSV) an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen gelten die Grenzwerte der mittleren Wartezeit nach Tabelle 2.

Die Qualität des Verkehrsablaufs wird für jede Zufahrt des Knotenpunkts getrennt bestimmt. Maßgebend für die Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs am gesamten signalisierten Knotenpunkt ist der am schlechtesten zu bewertende Fahrstreifen eines Knotenpunkts. Verkehrsströme mit geringer Verkehrsstärke und untergeordneter Bedeutung können bei der Bewertung vernachlässigt werden.

Alle Berechnungen werden mit einem Zeitbedarfswert von 2,0 s / Fz durchgeführt.



Qualitätsstufe (QSV)	mittlere Wartezeit [s]
	A: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
B: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.	≤ 35
C: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.	≤ 50
D: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.	≤ 70
E: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.	> 70
F: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.	---1)

¹⁾ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q > C$)

Tabelle 2: Grenzwerte der mittleren Wartezeiten für die Qualitätsstufen bei Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen

Als Grundlage für die Bewertung der verkehrsabhängig geschalteten Lichtsignalanlagen wird der Musterablauf, der sich in dem entsprechenden Zeitraum bei Daueranforderung aller Verkehrsströme und maximaler Bemessung einstellt, verwendet.

Gegenseitige Abhängigkeiten zwischen den Knotenpunkten werden bei den Berechnungen der Verkehrsqualität mit LISA+ nicht berücksichtigt.

3.3 Methodik Kreisverkehre

Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs bei Kreisverkehren

Die Beurteilung der Verkehrsqualität eines Kreisverkehrs erfolgt nach der Höhe der für die einfahrenden Ströme zu erwartenden mittleren Wartezeiten, die von einer verfügbaren Belastungsreserve abhängig sind. Die zu erwartenden Staulängen können als weiteres



August 2016

Kriterium zur Beurteilung der Qualität herangezogen werden. Die Kapazität des Kreisverkehrs wird nach dem HBS 2015 [1], das auf die Ansätze und theoretischen Grundlagen der Berechnung von Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen zurückgreift, und dem Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren ermittelt.

Mit den errechneten Kapazitätsreserven und Wartezeiten in den Zufahrten werden Kreisverkehre nach dem HBS 2015 in **Qualitätsstufen** des **Verkehrsablaufs (QSV)** von "A" für "sehr gut" bis "F" für "ungenügend" eingeteilt. Es gilt die gleiche Einteilung wie für die unsignalisierten Knotenpunkte aus Tabelle 1.

Für die Berechnungen der Leistungsfähigkeit an Kreisverkehren werden die erhobenen Verkehrsbelastungen (Kfz/h) zunächst mit dem Faktor 1,1 in Pkw-E/h umgerechnet um die Leistungsfähigkeitsanalyse auf der sicheren Seite zu führen.

Die am schlechtesten bewertete Zufahrt ist bei der Beurteilung von Kreisverkehren maßgebend für die Eingruppierung in eine Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Kreisverkehr.

3.4 Verkehrsqualität Bestand 2016

Unter Ansatz der erhobenen Verkehrsbelastungen in der Abendspitzenstunde wurde die Leistungsfähigkeitsanalyse für den Bestand für die Einmündung Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27 durchgeführt. Der Knotenpunkt kann die aktuellen Verkehrsbelastungen in der Abendspitze nicht leistungsfähig aufnehmen. Der Knotenpunkt wird mit der Qualitätsstufe "F" bewertet und ist überlastet. Vor allem der Linkseinbieger vom Zubringer B 27 auf die Friedrich-Ebert-Straße (L 171) (Süd) weist hohe Wartezeiten mit über $>>100$ s auf. Der berechnete Rückstau liegt bei einem 95 % - Percentilwert bei einer Länge von 18 Pkw-E (ca. 126 Meter).

Die beiden Hauptrichtungen in Nord-Süd Richtung zwischen Donaueschingen und Hüfingen können ungehindert fließen und haben keine Verlustzeiten.

Bedingt durch die hohen Wartezeiten für den Linkseinbieger vom Zubringer B 27 kann es zu gefährlichen Situationen im Einmündungsbereich kommen, da die Verkehrsteilnehmer aufgrund der hohen Wartezeiten ungeduldig werden und auch kürzere Zeitlücken zum Einfahren nutzen. Die Auswertung der Unfallstatistik hat gezeigt, dass es während des



August 2016

Zeitraums von 2013 bis 2015 zu 6 von der Polizei aufgenommenen Unfällen im Einmündungsbereich mit insgesamt 9 Leichtverletzten kam.

4 Untersuchte Knotenpunktformen

Mit der Untersuchung der folgenden 3 Knotenpunktformen sollen die verkehrstechnischen und städtebaulichen Vor- und Nachteile der einzelnen Knotenpunkte ermittelt und gegenübergestellt werden, um eine Vorzugsvariante bestimmen zu können.

Folgende Knotenpunktformen werden für die Prognosebelastung überprüft:

- Variante 1. Unsignalisierte Einmündung Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27
- Variante 2. Signalisierung des Knotenpunkts Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27
- Variante 3. Umbau zum regelgerechten 3-armigen Kreisverkehr Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27

Die potentiellen Maßnahmen werden im Folgenden näher beschrieben und auf ihre Wirksamkeit hin bewertet.

Ziel der vorzuschlagenden potentiellen Maßnahmen ist es, die Leistungsfähigkeit im Hinblick auf den planfreien Anschluss an die B 27 zu steigern und die Verkehrssicherheit am Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27 zu verbessern.

Die zu entwickelnden Knotenpunktformen wurden nach folgenden Entwurfsgrundsätzen entwickelt:

- Erkennbarkeit
- Begreifbarkeit
- Sichtbarkeit
- Befahrbarkeit

Da keine Fußgänger am Knotenpunkt zu erwarten sind und heute keine Fußgängerquerung vorhanden ist, wird auf Querungshilfen für Fußgänger verzichtet.



4.1 Unsignalisierter Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27

Der bestehende Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27 weist heute einen Fahrstreifen je Richtung auf, wobei jeweils ein Abbiegestreifen von der Friedrich-Ebert-Straße (L 171) in Richtung Zubringer B 27 vorhanden ist. Im Bereich des Zubringers B 27 ist der Aufstellbereich verbreitert, sodass sich im günstigsten Fall 3 Fahrzeuge hintereinander aufstellen können.

Die Berechnungen der Leistungsfähigkeit für den Bestand und den Prognosezeitraum 2020 für eine unsignalisierte Einmündung haben gezeigt, dass die Verkehrsqualität am Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27 ohne Änderung der Knotenpunktform in der Abendspitzenstunde wie folgt einzuordnen ist, wobei die Friedrich-Ebert-Straße (L 171) als Vorfahrtsstraße angesetzt wurde:

- Bestand: 1.907 Kfz/h, 1 Mischstrom wird mit mangelhaft ("F") bewertet
- Prognose 2020: 2.185 Kfz/h, 1 Mischstrom wird mit mangelhaft ("F") bewertet

Die Einmündung ist sowohl im Bestand als auch in der Prognose nicht leistungsfähig.

Eine abknickende Vorfahrtsregelung der Friedrich-Ebert-Straße (L 171) (Nord) und des Zubringers B 27 ist aufgrund der hohen Verkehrsbelastung auf der Nord-Südachse von insgesamt über 1.300 Kfz in der Spitzenstunde in der Prognose 2020 nicht leistungsfähig. Dies würde zu langen Wartezeiten und Rückstauungen im Bereich der Friedrich-Ebert-Straße (L 171) (Süd) führen.

Auch ein weiterer Fahrstreifen im Bereich des Zubringers B 27 für den Rechtseinbieger in die Friedrich-Ebert-Straße (L 171) mit anschließendem Beschleunigungsstreifen, bringt keine Verbesserung für die Bewertung des Knotenpunkts, da der Linkseinbieger weiterhin sehr lange Wartezeiten aufweist und der schlechteste Strom maßgebend für die Bewertung ist.

Ein Luftbild, aus der die vorhandene Geometrie der untersuchten Knotenpunktform hervorgeht, sowie die Verkehrsqualitäten der einzelnen Verkehrsströme für den Bestand und die Prognose sind in Anlage 3.1 beigefügt.

4.2 Vollsignalisierter Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27

Neben der Variante 1 einer „nicht signalisierten Einmündung“ ist es auch denkbar den Knotenpunkt vollständig zu signalisieren (Variante 2). Der Vorteil einer vollständigen Signalisierung besteht in der spezifischen Regelung der einzelnen Verkehrsströme und der verkehrsadäquaten Bemessung der Freigabezeiten für Kraftfahrzeuge.

Eine Lageplanskizze des erforderlichen Umbaus ist in Anlage 3.2 enthalten. Um die prognostizierte Verkehrsbelastung leistungsfähig abwickeln zu können ist in der Zufahrt des Zubringers B 27 ein weiterer Fahrstreifen anzuordnen. Die Abbildung 2 zeigt die Aufteilung der Fahrstreifen für den signalisierten Knotenpunkt.

Bei einer vollständigen Signalisierung muss der Straßendamm beim Zubringer B 27 zwischen der Einmündung und der Brücke verbreitert werden, um den Straßenquerschnitt zu verbreitern, sodass für den Rechts- als auch für den Linkseinbieger ein eigener Fahrstreifen vorhanden ist. Mit nur einem Fahrstreifen in der Zufahrt des Zubringer B 27 ist der Knotenpunkt nicht leistungsfähig.

Aufgrund der topografischen Verhältnisse (Straße verläuft auf einem Damm) empfiehlt sich die Verbreiterung der Böschung im südlichen Bereich, da an dieser Stelle kein Grunderwerb nötig ist.

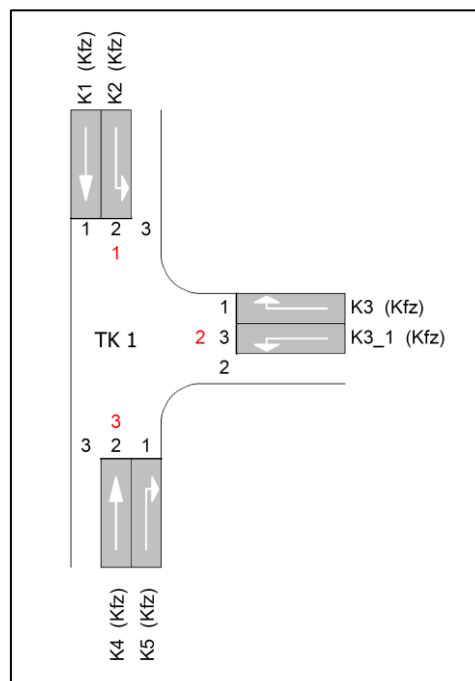


Abbildung 2: Knotendaten Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27



August 2016

Der signaltechnische Leistungsnachweis für die abendliche Spitzenstunde erfolgte mit einem Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 80 s. Die Bewertung nach HBS 2015 [1] ergibt für die Prognosebelastung 2020 eine Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs von „C“ (befriedigend).

Eine detaillierte Auflistung der Leistungsfähigkeit mit den berechneten Wartezeiten [s] und den Rückstaulängen [m] ist in Anlage 3.2 dargestellt.

4.3 Kreisverkehr Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27

Neben der unsignalisierten Einmündung und des signalisierten Knotenpunkts wird als dritte Variante die Herstellung eines Kreisverkehrs überprüft. Aufgrund der zu erwartenden Verkehrsbelastungen, der Lage im Straßennetz und der vorhandenen Durchmesser der sich im Umkreis befindlichen Kreisverkehre wird ein Kreisdurchmesser von 32 m angesetzt.

Eine erste Prinzipskizze des Kreisverkehrs ist in Anlage 3.3 enthalten. Der Kreisverkehr wurde entsprechend den Vorgaben des Merkblatts für die Anlage von Kreisverkehren [4] entworfen.

Die Böschung im westlichen Bereich des Knotenpunkts muss aufgrund der Lage des Kreisverkehrs angepasst werden. Hierbei wird Grunderwerb vom Flurstück 4905/13 nötig, um die Böschung den geometrischen Randbedingungen des Kreisverkehrs und den topografischen Umgebungsverhältnissen anzupassen.

Für die Abwicklung der vorhandenen und der in der Zukunft zu erwartenden Verkehrsbelastungen wird ein kleiner Kreisverkehr mit einstreifigen Zu- und Ausfahrten und einer einstreifigen Kreisringfahrbahn betrachtet, wobei alle Anschlüsse an den Kreisverkehr rechtwinklig zur Kreisfahrbahn erfolgen.

Für die Leistungsfähigkeitsuntersuchung wurde wie in der Methodik beschrieben, zunächst pauschal der Umrechnungsfaktor 1,1 von Fz/h in Pkw-E/h verwendet. Die Berechnungen haben gezeigt, dass die Zufahrt des Zubringer B 27 mit den angesetzten Verkehrsbelastungen in der Abendspitzenstunde an der Grenze der Leistungsfähigkeit ist. Es wird die Qualitätsstufe "E" des Verkehrsablaufs erreicht. Die Wartezeit der Zufahrt des Zubringer B 27 beträgt 65 s.



August 2016

In einem zweiten Schritt wurde der tatsächlich erhobene Umrechnungsfaktor von 1,01 (1 % SV-Anteil am Gesamtverkehr in der Abendspitzenstunde) angewendet um die Fahrzeuge in Pkw-E umzurechnen. Die am schlechtesten bewertete Zufahrt ist weiterhin die Zufahrt des Zubringers B 27. Der Verkehrsablauf wird mit befriedigend "C" bewertet und die maximale mittlere Wartezeit beträgt 26 s.

Die Leistungsfähigkeitsnachweise für den Kreisverkehr für die Prognose 2020 sind in Anlage 3.3 dargestellt. Für die einzelnen Zufahrten ergeben sich unter Verwendung der prognostizierten Verkehrsbelastungen folgende Verkehrsqualitäten:

Zufahrten	Wartezeit [s] Prognose Annahme: 10 % SV*	QSV Prognose Annahme: 10 % SV*	Wartezeit [s] Prognose 1 % SV**	QSV Prognose 1 % SV**
Friedrich-Ebert-Straße (L 171) (Süd)	19	B	13	B
Zubringer B 27	65	E	26	C
Friedrich-Ebert-Straße (L 171) (Nord)	34	D	19	B

Tabelle 3: Leistungsfähigkeitsanalyse Kreisverkehr

* Umrechnungsfaktor Fz/h in Pkw-E/h: 1,10

** Umrechnungsfaktor Fz/h in Pkw-E/h: 1,01

Der Kreisverkehr ist bei Berechnung der Pkw-E auf der Grundlage der stichprobenhaften Verkehrszählung mit der Qualitätsstufe "C" zu bewerten. Bei der Berechnung der Leistungsfähigkeit mit dem pauschalen Umrechnungsfaktor von 1,10 von Fz/h in Pkw-E/h erreicht der Knotenpunkt die Grenze der Leistungsfähigkeit. Die Betrachtungen zeigen, dass schon bei geringen Abweichungen der Verkehrsbelastung mit Kapazitätsengpässen in der Zufahrt des Zubringers B 27 zu rechnen ist.

Eine Verbesserung des Verkehrsablaufs lässt sich durch einen Bypass vom Zubringer B 27 in die Friedrich-Ebert-Straße (L 171) (Nord) erreichen. Der Knotenpunkt mit Bypass weist eine mindestens ausreichende Leistungsfähigkeit QSV "D" auf. Es ist zusätzlicher Grunderwerb im notwendig, um den Bypass ausführen zu können. Eine Entwurfsskizze des Kreisverkehrs mit Bypass und der Leistungsfähigkeitsnachweis sind in Anlage 3.4



dargestellt. Durch die Herstellung des Bypasses wird eine ausreichende Verkehrsqualität in der Abendspitzenstunde erreicht.

4.4 Gegenüberstellung der vorgestellten Knotenpunktformen

Mit der dargestellten Anzahl und Aufteilung der Fahrstreifen für die unsignalisierte Lösung (Variante 1) ist der Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27 in der Abendspitzenstunde sowohl im Bestand als auch in der Prognose 2020 mit einer mangelhaften Verkehrsqualität zu bewerten.

Mit der Signalisierung der Einmündung (Variante 2) kann ein leistungsfähiger Betrieb des Knotenpunkts erreicht werden. Die Leistungsfähigkeitsnachweise der Variante 2 für die Abendspitzenstunde mit der vorgesehenen Aufteilung der Fahrstreifen sind in Anlage 3.2 beigefügt.

Der Vorteil der Signalisierung des Knotenpunkts besteht in der verkehrsadäquaten Regelung des Kfz-Verkehrs, der Möglichkeit in den Verkehrsablauf einzugreifen und der höheren Verkehrssicherheit.

Ein Kreisverkehr ohne Bypass weist die Qualitätsstufe "C" (Umrechnungsfaktor 1,01) bzw. "E" (Umrechnungsfaktor 1,10) auf. Bei geringen Schwankungen der Verkehrsbelastungen kann es zu Kapazitätsengpässen in der Zufahrt des Zubringer B 27 kommen.

Der Vorteil des Kreisverkehrs besteht aus der höheren Verkehrssicherheit der Verkehrsteilnehmer und einem leistungsfähigen Verkehrsablauf außerhalb der Verkehrsspitzen morgens und abends. Mit einem Bypass lässt sich die Leistungsfähigkeit in der Spitzenstunde erhöhen. Nachteilig beim dem Kreisverkehr ist der erforderliche Grunderwerb sowie die hohen Kosten aufgrund der topografischen Lage des Knotenpunkts auf einem Damm.

In Tabelle 4 sind die Qualitätsstufen für die Prognose 2020 für die 3 untersuchten Knotenpunktvarianten vergleichend dargestellt.



Prognose 2020	Mittlere Wartezeit für den schlechtesten Verkehrsstrom [s]	Qualitätsstufen QSV
unsignalisierter Knotenpunkt	>> 100 s	F
vollständig signalisierter Knotenpunkten	36	C
Kreisverkehr	65* / 26**	E* / C**

Tabelle 4: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeit der untersuchten Knotenpunktvarianten

* Umrechnungsfaktor Fz/h in Pkw-E/h: 1,10

** Umrechnungsfaktor Fz/h in Pkw-E/h: 1,01

5 Zusammenfassung

Die Untersuchung hat gezeigt, dass aus verkehrstechnischer Sicht der Umbau zu einem Kreisverkehr mit Bypass oder einem signalisierten Knotenpunkt möglich ist. Eine unsignalisierte Kreuzung wird mittel- bis langfristig keine ausreichende Verkehrsqualität bieten können. Ein Kreisverkehr ohne Bypass ist in den Spitzenzeiten an der Grenze der Leistungsfähigkeit und kann in kurzen Zeitbereichen überlastet sein.

Die angesetzten Verkehrsbelastungen für den Prognosehorizont 2020 zeigen die maximal zu erwartenden Verkehrsbelastungen in der Abendspitzenstunde.

Es wird empfohlen, die bisher unsignalisierte Einmündung in einen signalisierten Knotenpunkt mit zwei Fahrstreifen in der Zufahrt des Zubringers B 27 umzubauen, da

- langfristig mit einer befriedigenden Verkehrsqualität gerechnet werden kann,
- diese Lösung kostengünstiger ist als der Ausbau zu einem leistungsfähigen Kreisverkehr mit Bypass,
- die Verkehrssicherheit gegenüber der heute bestehenden Einmündung verbessert wird und
- auf Veränderungen in der Verkehrsbelastung reagiert werden kann, sowie eine Steuerungsmöglichkeit des Verkehrsablaufs gewährleistet ist.



August 2016

Unter Inkaufnahme der höheren Wartezeiten in den Spitzenzeiten morgens und abends ist der Kreisverkehr eine mögliche Alternative für die Umgestaltung des Knotenpunkts Zubringer B 27 / Friedrich-Ebert-Straße (L 171). Die Verkehrserhebungen im Abendzeitbereich haben gezeigt, dass von 16.00 – 18.15 Uhr an dem zu untersuchenden Knotenpunkt die Verkehrsbelastung nahezu gleich hoch ist.

Aufgestellt: Stuttgart, 22. August 2016 / Sei



Karajan
Dr. techn. Jürgen Karajan
KARAJAN • Ingenieure
Beraten + Planen
Ingenieurgesellschaft mbH

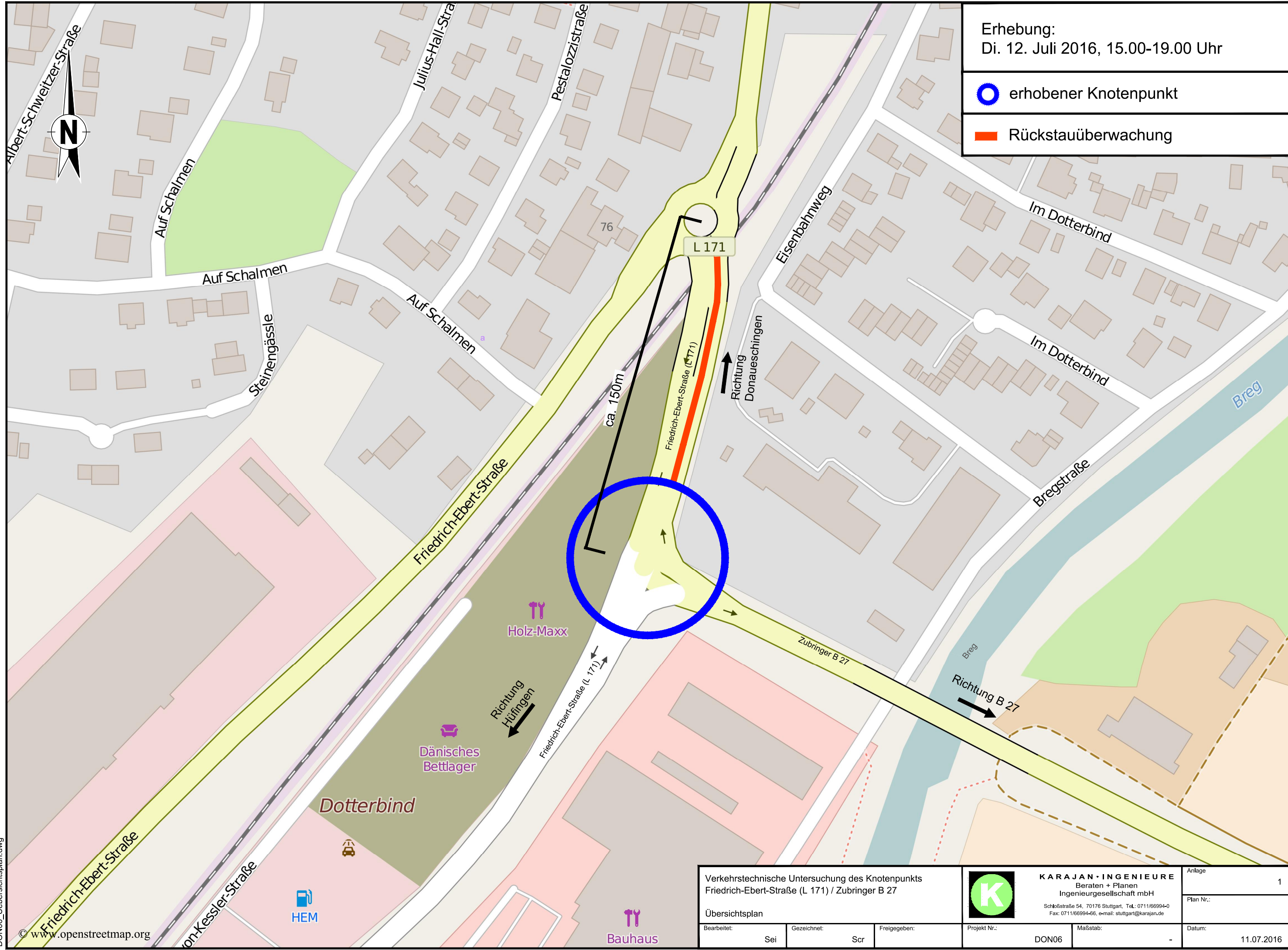


Anlage 1

Übersichtsplan

Erhebung:
Di. 12. Juli 2016, 15.00-19.00 Uhr

-  erhobener Knotenpunkt
-  Rückstauüberwachung



KARAJAN Ingenieure, 70176 Stuttgart
DON06_Uebersichtsplan.dwg

www.openstreetmap.org

Verkehrstechnische Untersuchung des Knotenpunkts
Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27

Übersichtsplan

Bearbeitet:	Gezeichnet:	Freigegeben:
Sei	Scr	



KARAJAN-INGENIEURE
Beraten + Planen
Ingenieuresellschaft mbH
Schloßstraße 54, 70176 Stuttgart, Tel.: 0711/66994-0
Fax: 0711/66994-06, e-mail: stuttgart@karajan.de

Projekt Nr.:	Maßstab:
DON06	-

Anlage	1
Plan Nr.:	
Datum:	11.07.2016

Anlage 2

Verkehrsbelastungen [Kfz/h]

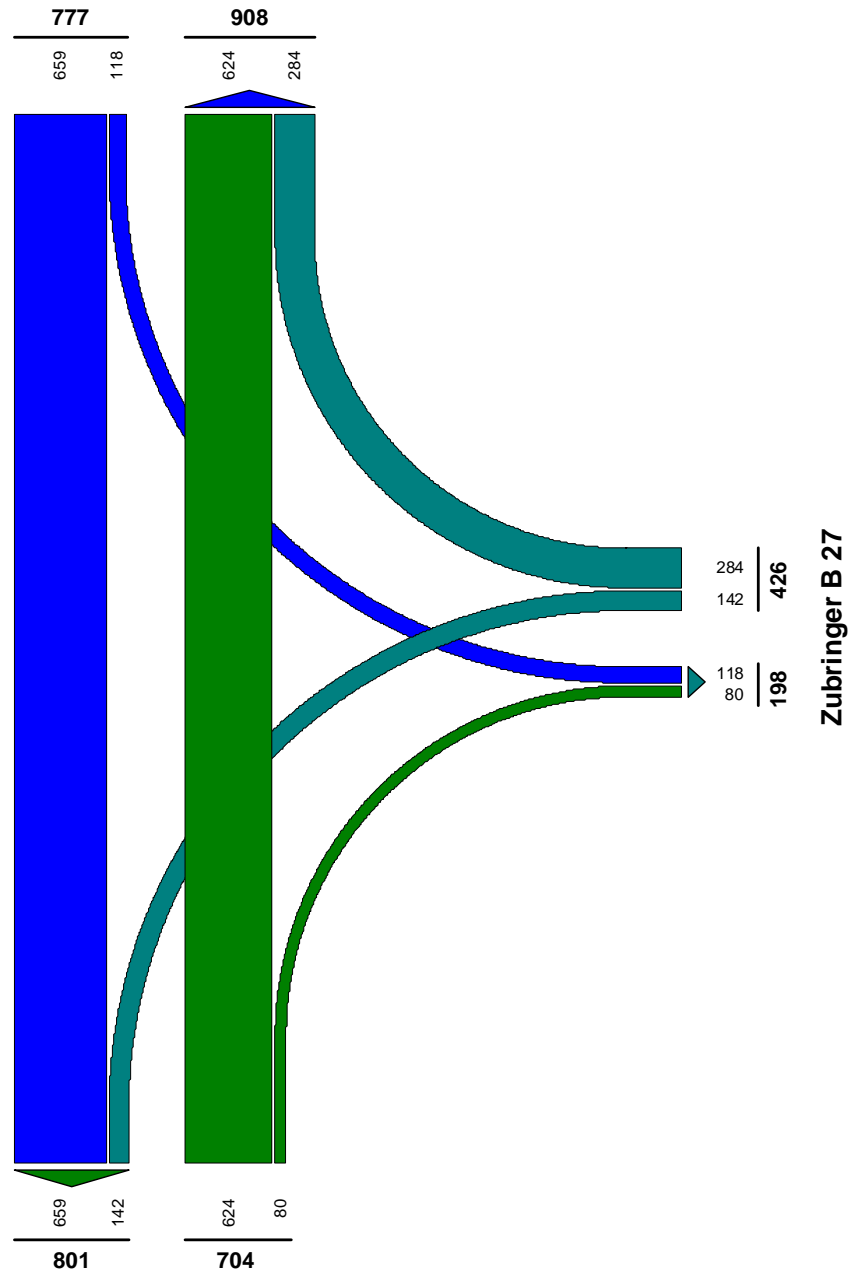
- 2.1 Verkehrsbelastung Bestand 2016 am Knotenpunkt
Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27 in der
Abendspitzenstunde (Kfz/h)**

- 2.2 Verkehrsbelastung Prognose 2020 am Knotenpunkt
Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27 in der
Abendspitzenstunde (Kfz/h)**

- 2.3 Gleitende Spitzenstunde**

Abendspitzenstunde Bestand 16.45 -17.45 Uhr (Kfz/h)

Friedrich-Ebert-Straße (L 171) Nord



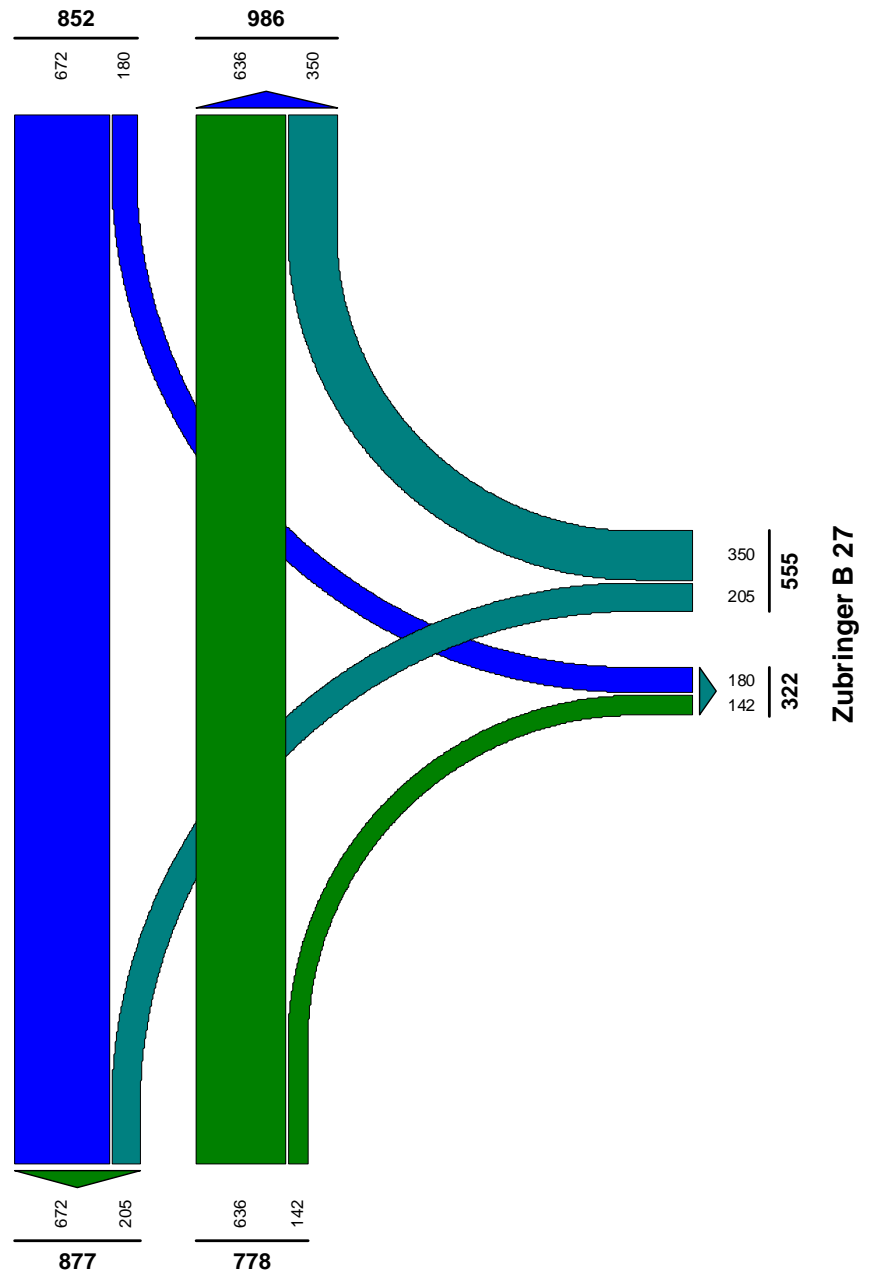
Friedrich-Ebert-Straße (L 171) Süd

Von	Nach	1	2	3
1			118	659
2		284		142
3		624	80	

Knoten	Donaueschingen - 2 - Donaueschinger Str / Zubringer B 27				
Variante	1 - Signalisierung DON06				
Bearbeiter		Status	Entwurf	Datum	16.08.2016
Signum				Blatt	Anlage 2.1

Abendspitzenstunde Prognose 2020 (Kfz/h)

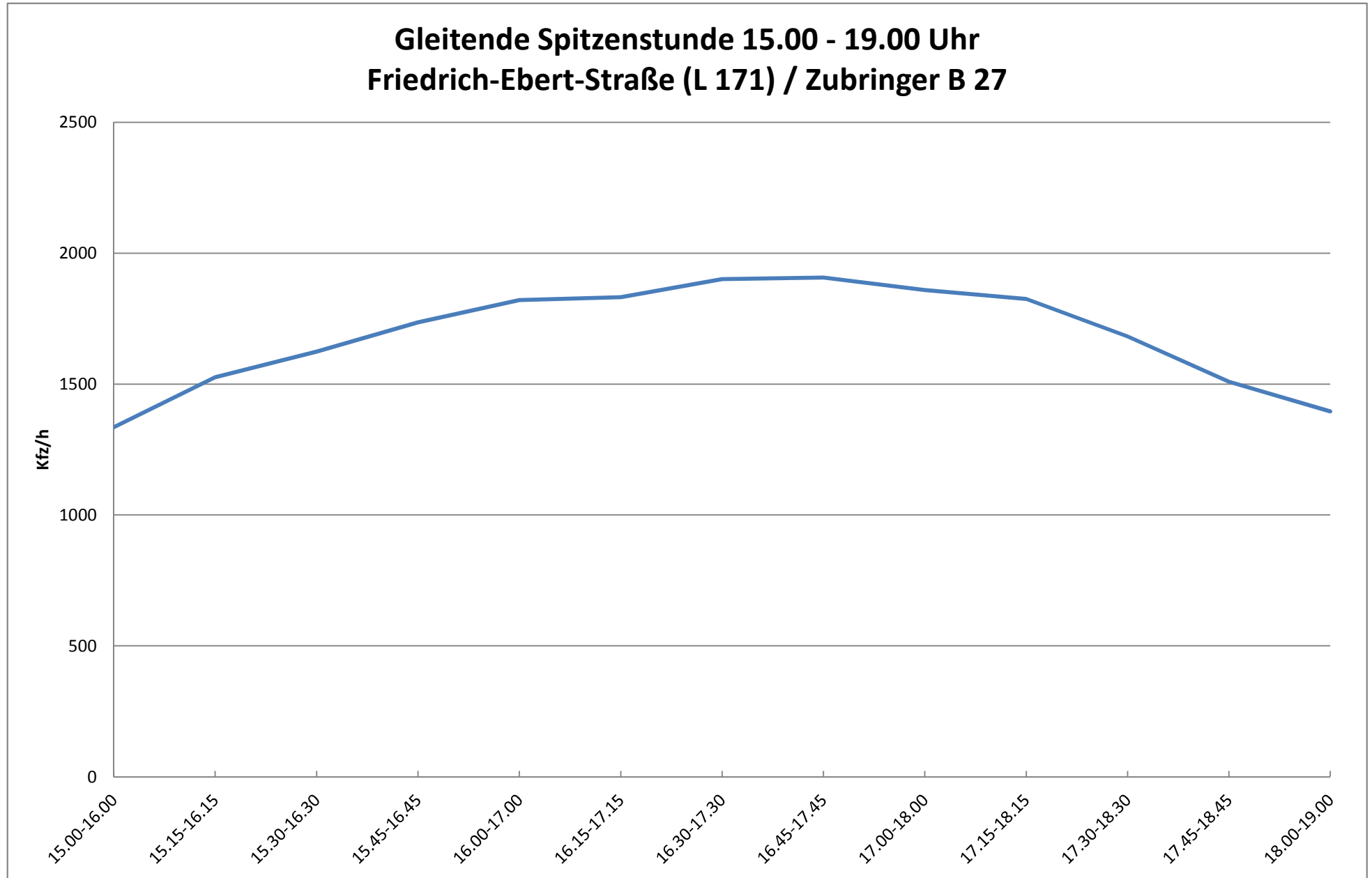
Friedrich-Ebert-Straße (L 171) Nord



Friedrich-Ebert-Straße (L 171) Süd

Von	Nach	1	2	3
1			180	672
2		350		205
3		636	142	

Knoten	Donaueschingen - 2 - Donaueschinger Str / Zubringer B 27				
Variante	1 - Signalisierung DON06				
Bearbeiter		Status	Entwurf	Datum	16.08.2016
Signum				Blatt	Anlage 2.2



Anlage 3

Prinzipskizze und Leistungsfähigkeitsanalyse für den Bestand und die Prognose 2020 für die untersuchten Knotenpunktformen

- 3.1 Variante 1 – unsignalisierter Knotenpunkt**
- 3.2 Variante 2 – signalisierter Knotenpunkt**
- 3.3 Variante 3 – Kreisverkehr**
- 3.4 Variante 3 – Kreisverkehr mit Bypass**

Anlage 3.1

Variante 1 – unsignalisierter Knotenpunkt



**Verkehrstechnische Untersuchung des Knotenpunkts
 Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27
 Unsignalierter Knotenpunkt
 Entwurfsskizze**

Bearbeitet: Sei Gezeichnet: Tro Freigegeben:



KARAJAN-INGENIEURE
 Beraten + Planen
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Schloßstraße 54, 70176 Stuttgart, Tel.: 0711/66994-0
 Fax: 0711/66994-06, e-mail: stuttgart@karajan.de

Projekt Nr.: DON06 Maßstab: M 1:1000

Anlage	3.1
Plan Nr.:	
Datum:	18.07.2016

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung	
<p style="text-align: center;">Knotenverkehrsstärke: 1907 Fz/h</p>	außerorts, innerhalb von Ballungsräumen
	<p>A-C / B</p> <p>Knotenpunkt: Friedrich-Ebert-Straße (L171) / Zubringer B 27</p> <p>Verkehrsdaten: Datum: 12.07.2016 Analyse Uhrzeit: 16.45 - 17.45</p> <p>Verkehrsregelung: Zufahrt B: </p> <p>Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe: D</p>

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt nicht vor, pauschaler Umrechnungsfaktor: 1,10

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,381	---
	3 (1)	118	987	1,000	987	0,089	---
B	4 (3)	1401	152	1,000	117	1,334	---
	6 (2)	624	435	1,000	435	0,719	---
C	7 (2)	624	564	1,000	564	0,230	0,770
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,403	---

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	624	1,100	1800	1636	0,381	1012	0,0	A
	3	80	1,100	987	898	0,089	818	4,4	A
B	4	142	1,100	117	106	1,334	-36	748,2	F
	6	284	1,100	435	395	0,719	111	31,4	D
C	7	118	1,100	564	513	0,230	395	9,1	A
	8	659	1,100	1800	1636	0,403	977	0,0	A
A	2+3	---	---	---	---	---	---	---	---
B	4+6	426	1,100	228	208	2,053	-218	1945,3	F
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									F

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	2	624	1,1	1636	0,95	0,01	7
	3	80	1,1	898	0,95	0,00	7
B	4	142	1,1	106	0,95	18,04	126
	6	284	1,1	395	0,95	0,02	7
C	7	118	1,1	513	0,95	0,00	7
	8	659	1,1	1636	0,95	0,01	7

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung	
<p style="text-align: center;">Knotenverkehrsstärke: 2185 Fz/h</p>	<p style="text-align: center;">außerorts, innerhalb von Ballungsräumen</p> <p style="text-align: center;">A-C /B</p> <p style="text-align: center;">Knotenpunkt: Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27</p> <p>Verkehrsdaten: Datum: Progn 2020 Planung Uhrzeit:</p> <p>Verkehrsregelung: Zufahrt B: </p> <p>Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe: D</p>

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt nicht vor, pauschaler Umrechnungsfaktor: 1,10

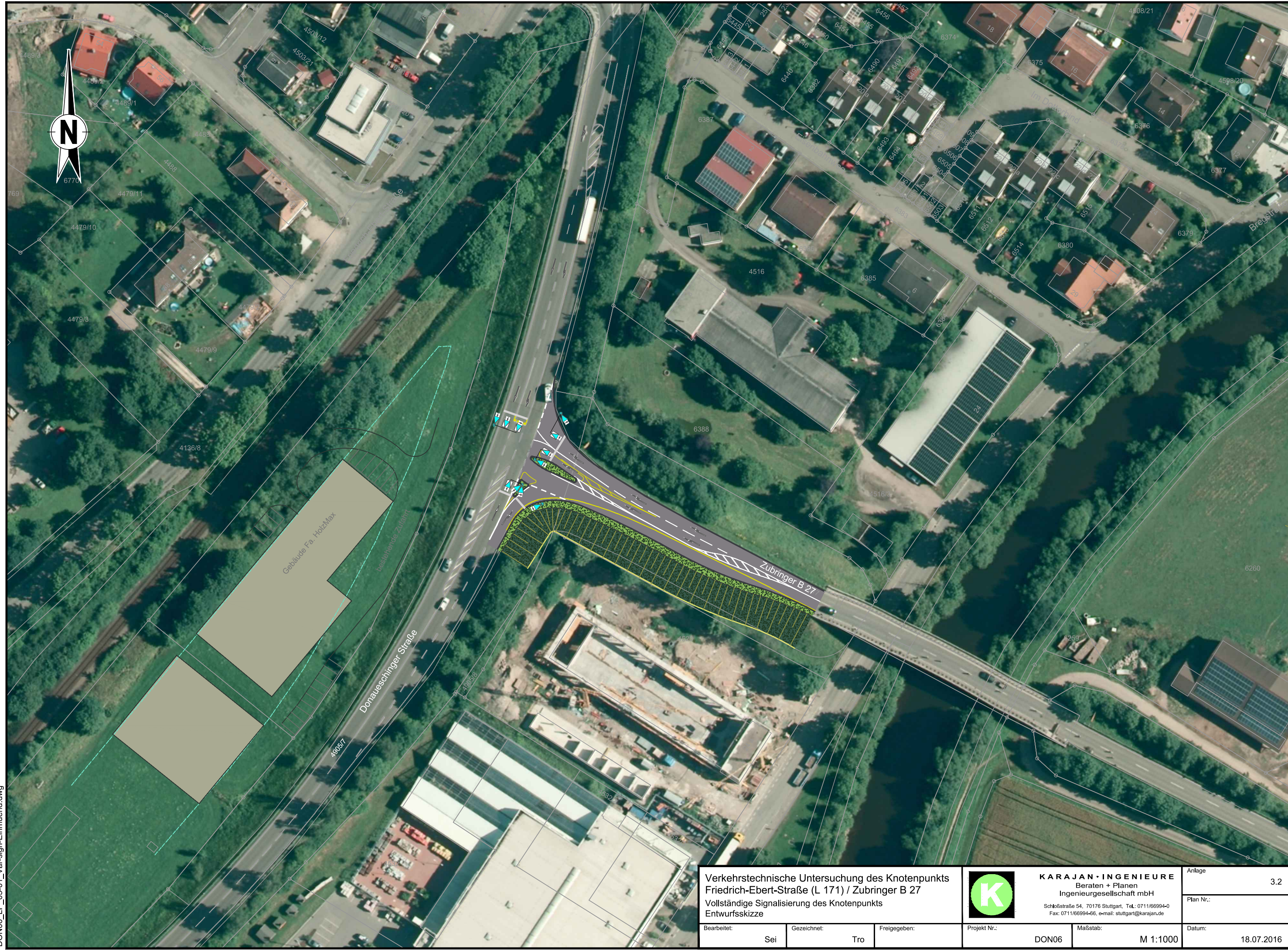
Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,389	---
	3 (1)	180	907	1,000	907	0,172	---
B	4 (3)	1488	136	1,000	87	2,580	---
	6 (2)	636	428	1,000	428	0,900	---
C	7 (2)	636	556	1,000	556	0,356	0,644
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,411	---

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	636	1,100	1800	1636	0,389	1000	0,0	A
	3	142	1,100	907	824	0,172	682	5,3	A
B	4	205	1,100	87	79	2,580	-126	2961,9	F
	6	350	1,100	428	389	0,900	39	71,1	E
C	7	180	1,100	556	505	0,356	325	11,1	B
	8	672	1,100	1800	1636	0,411	964	0,0	A
A	2+3	---	---	---	---	---	---	---	---
B	4+6	555	1,100	175	159	3,480	-396	4518,0	F
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									F

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	2	636	1,1	1636	0,95	0,01	7
	3	142	1,1	824	0,95	0,00	7
B	4	205	1,1	79	0,95	63,02	423
	6	350	1,1	389	0,95	0,09	7
C	7	180	1,1	505	0,95	0,01	7
	8	672	1,1	1636	0,95	0,01	7

Anlage 3.2

Variante 2 – signalisierter Knotenpunkt



KARAJAN Ingenieure, 70176 Stuttgart
DON06_LP_05-01_Var-sign-Eimmuend.dwg

Verkehrstechnische Untersuchung des Knotenpunkts
Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27
Vollständige Signalisierung des Knotenpunkts
Entwurfsskizze

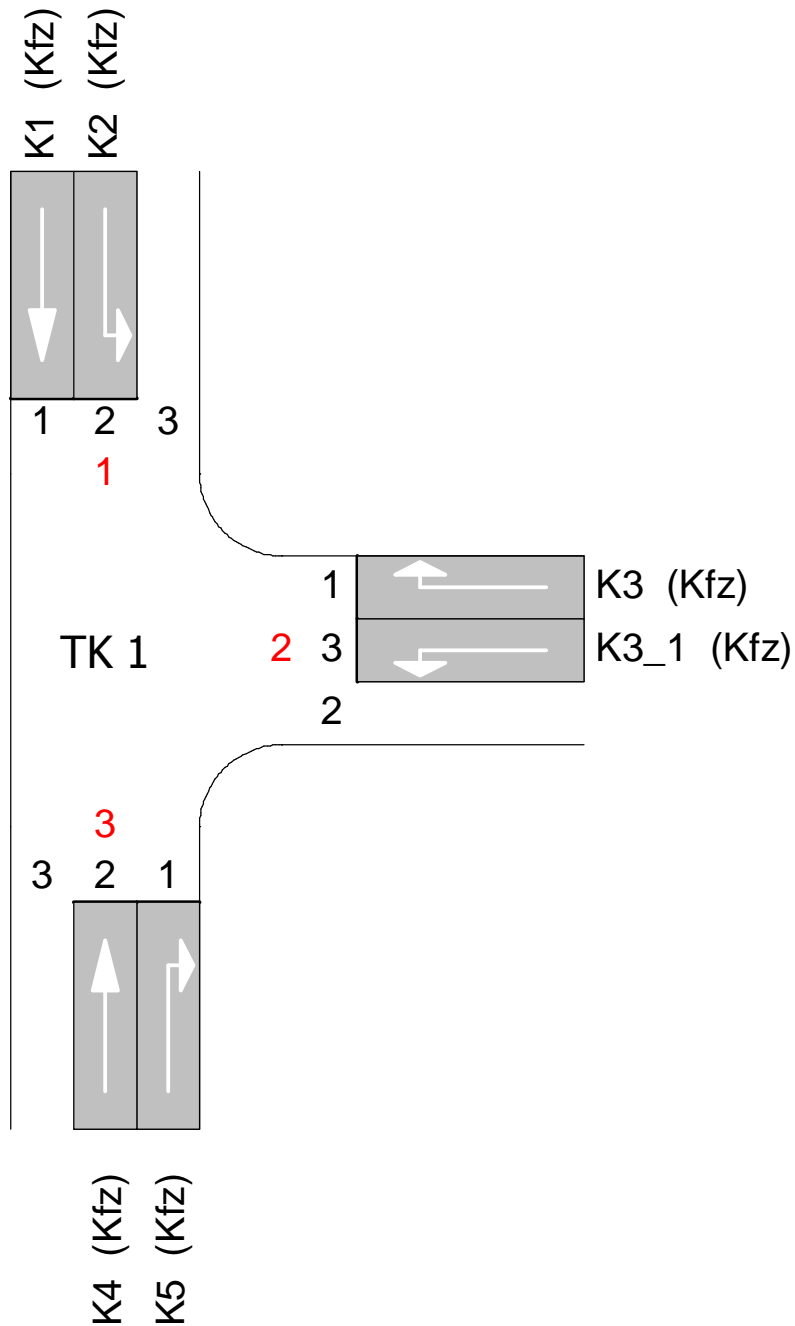


KARAJAN-INGENIEURE
Beraten + Planen
Ingenieurgesellschaft mbH
Schloßstraße 54, 70176 Stuttgart, Tel.: 0711/66994-0
Fax: 0711/66994-06, e-mail: stuttgart@karajan.de

Anlage 3.2
Plan Nr.:
Datum: 18.07.2016

Bearbeitet: Sei
Gezeichnet: Tro
Freigegeben:

Projekt Nr.: DON06
Maßstab: M 1:1000
Datum: 18.07.2016



Knoten	Donaueschingen - 2 - Donaueschinger Str / Zubringer B 27				
Variante	1 - Signalisierung DON06				
Bearbeiter		Status	Entwurf	Datum	18.07.2016
Signum				Blatt	Anlage 3.2

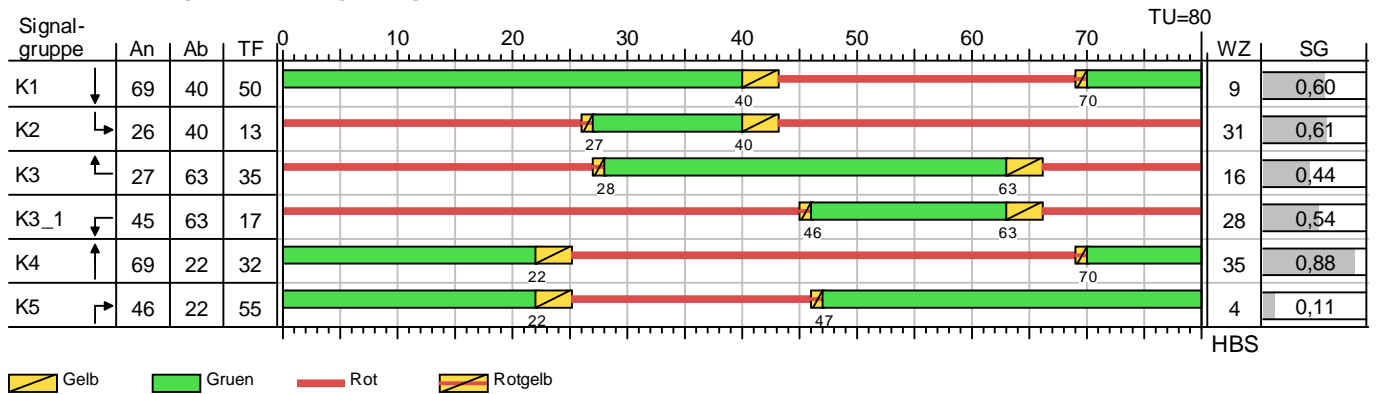
Signalisierung Prognose 80 s



KARAJAN INGENIEURE
Beraten + Planen

LISA+

Signalisierung Prognose 80 s



Knoten	Donaueschingen - 2 - Donaueschinger Str / Zubringer B 27				
Variante	1 - Signalisierung DON06				
Bearbeiter		Status	Entwurf	Datum	18.07.2016
Signum				Blatt	Anlage 3.2

Abendspitzenstunde Prognose 2020, Signalisierung Prognose 80 s

Zuf.	Fstr.Nr.	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_S [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV	
1	1	↓	K1	50	672	1800	1125	0,60	0	0	9	0	90,0	9	54	8,98	A	
	2	↘	K2	13	180	1800	293	0,61	0	0	4	0	90,0	6	36	31,17	B	
2	1	↑	K3	35	350	1800	788	0,44	0	0	5	0	90,0	7	42	15,71	A	
	3	↙	K3_1	17	205	1800	383	0,54	0	0	4	0	90,0	6	36	27,99	B	
3	2	↑	K4	32	636	1800	720	0,88	3	18	14	1	90,0	16	96	35,44	C	
	1	↘	K5	55	142	1800	1238	0,11	0	0	1	0	90,0	2	12	4,24	A	
Knotenpunktssummen:						2185		4547										
Gewichtete Mittelwerte:									0,62								21,06	
					TU = 80 s T = 3600 s													

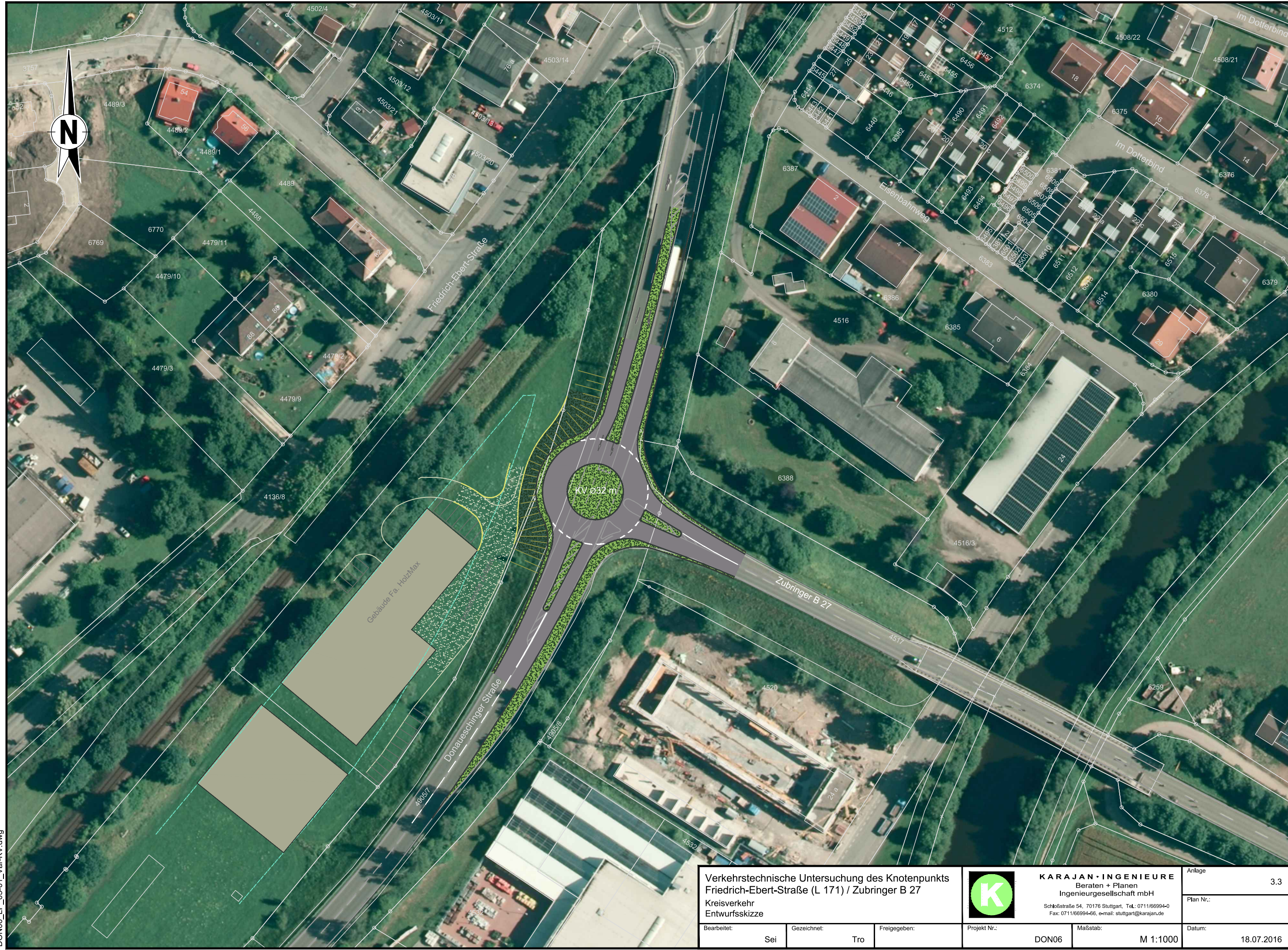
Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
TU	Umlaufzeit	[s]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Knoten	Donaueschingen - 2 - Donaueschinger Str / Zubringer B 27				
Variante	1 - Signalisierung DON06				
Bearbeiter		Status	Entwurf	Datum	19.07.2016
Signum				Blatt	Anlage 3.2

Anlage 3.3

Variante 3.1 - Kreisverkehr



KARAJAN Ingenieure, 70176 Stuttgart
DON06_LP_05-01_Var-KV.dwg

Verkehrstechnische Untersuchung des Knotenpunkts
Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27
Kreisverkehr
Entwurfsskizze



KARAJAN-INGENIEURE
Beraten + Planen
Ingenieurgesellschaft mbH
Schloßstraße 54, 70176 Stuttgart, Tel.: 0711/66994-0
Fax: 0711/66994-66, e-mail: stuttgart@karajan.de

Anlage 3.3
Plan Nr.:
Datum: 18.07.2016

Bearbeitet: Sei
Gezeichnet: Tro
Freigegeben:

Projekt Nr.: DON06
Maßstab: M 1:1000
Datum: 18.07.2016

Beurteilung eines Kreisverkehrs, 3 Arme	
	<p style="text-align: right;">Knotenpunkt: <i>Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27</i></p> <p>Verkehrsdaten: Datum: <i>Prognose 2020 Planung</i> Uhrzeit: <i>Abendspitze</i></p> <p>Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe: <i>D</i></p> <p>Knotenverkehrsstärke: 2185 Fz/h 2207 Pkw-E/h</p>

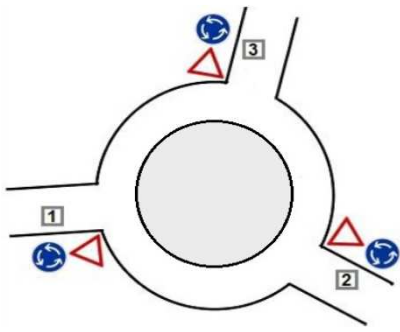
Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt nicht vor, pauschaler Umrechnungsfaktor: 1,01

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	778	1,010	786	182	1076	1,000	1076
2	555	1,010	561	642	697	1,000	697
3	852	1,010	861	207	1054	1,000	1054

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1066	288	12,3	B
2	690	135	25,6	C
3	1044	192	18,1	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Beurteilung der Ausfahrten		
Ausfahrt	Verkehrsstärke [Pkw-E/h]	Auslastung
1	886	nicht ausgelastet
2	325	nicht ausgelastet
3	996	nicht ausgelastet

Zufahrt	
1	Friedrich-Ebert-Straße (L 171) (Süd)
2	Zubringer B 27
3	Friedrich-Ebert-Straße (L 171) (Nord)

Beurteilung eines Kreisverkehrs, 3 Arme	
	<p style="text-align: right;">Knotenpunkt: <i>Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27</i></p> <p>Verkehrsdaten: Datum: <i>Prognose 2030</i> Planung Uhrzeit: <i>Abendspitze</i></p> <p>Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe: <i>D</i></p> <p>Knotenverkehrsstärke: 2185 Fz/h 2404 Pkw-E/h</p>

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt nicht vor, pauschaler Umrechnungsfaktor: 1,1

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	778	1,100	856	198	1062	1,000	1062
2	555	1,100	611	700	653	1,000	653
3	852	1,100	937	226	1038	1,000	1038

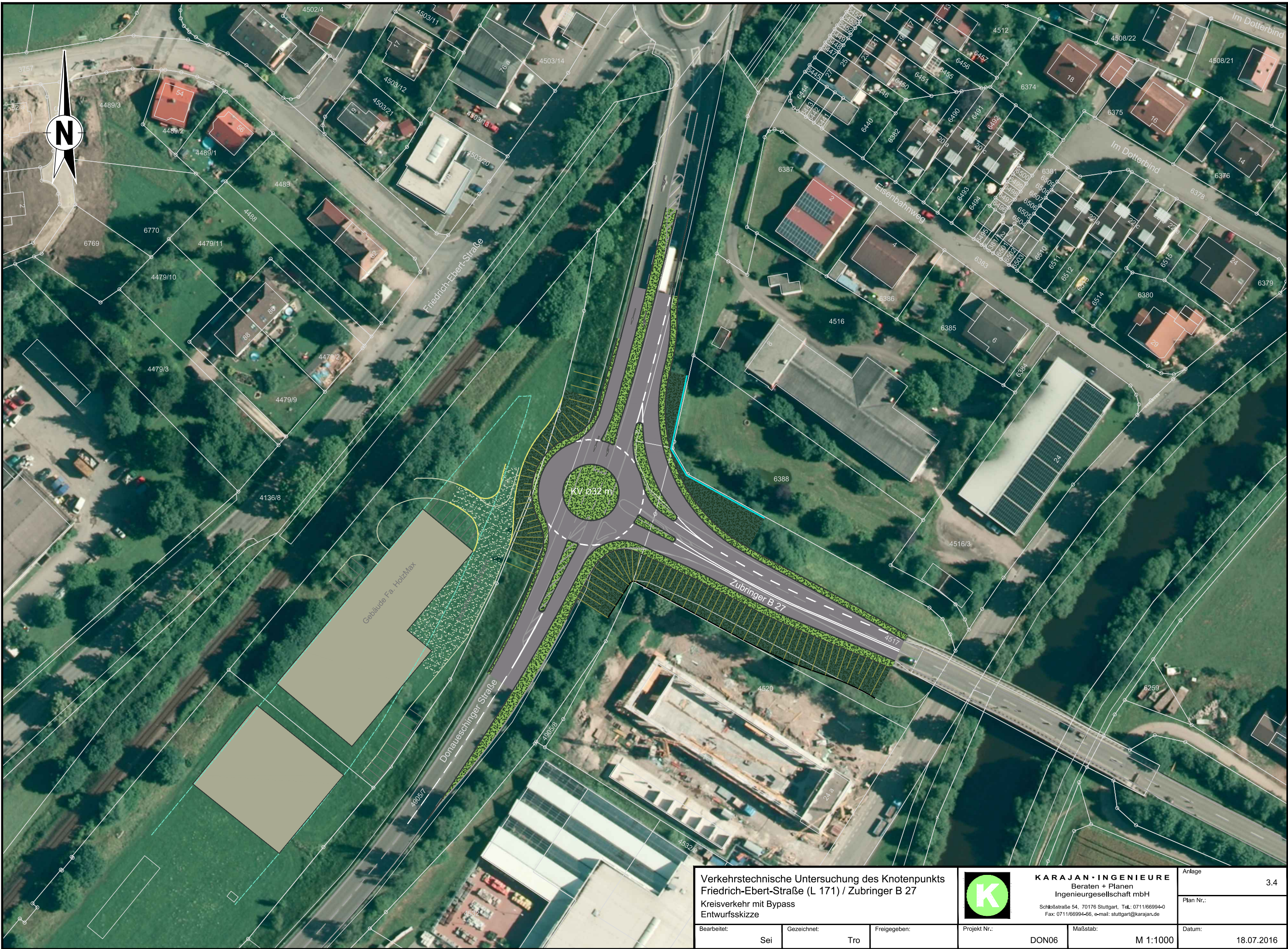
Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	966	188	18,6	B
2	593	38	64,6	E
3	944	92	34,0	D
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Beurteilung der Ausfahrten		
Ausfahrt	Verkehrsstärke [Pkw-E/h]	Auslastung
1	965	nicht ausgelastet
2	354	nicht ausgelastet
3	1085	nicht ausgelastet

Zufahrt	
1	Friedrich-Ebert-Straße (L 171) Süd
2	Zubringer B 27
3	Friedrich-Ebert-Straße (L 171) Nord

Anlage 3.4

Variante 3.2 – Kreisverkehr mit Bypass



Verkehrstechnische Untersuchung des Knotenpunkts
 Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27
 Kreisverkehr mit Bypass
 Entwurfsskizze



KARAJAN-INGENIEURE
 Beraten + Planen
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Schloßstraße 54, 70176 Stuttgart, Tel.: 0711/66994-0
 Fax: 0711/66994-66, e-mail: stuttgart@karajan.de

Anlage 3.4
 Plan Nr.:
 Datum: 18.07.2016

Bearbeitet: Sei
 Gezeichnet: Tro
 Freigegeben:

Projekt Nr.: DON06
 Maßstab: M 1:1000
 Datum: 18.07.2016

Beurteilung eines Kreisverkehrs, 3 Arme, Bypass	
	<p style="text-align: right;">Knotenpunkt: <i>Friedrich-Ebert-Straße (L 171) / Zubringer B 27</i></p> <p>Verkehrsdaten: Datum: <i>Prognose 2020</i> Planung Uhrzeit: <i>Abendspitze</i></p> <p>Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe: <i>D</i></p> <p>Knotenverkehrsstärke: 1835 Fz/h 2019 Pkw-E/h</p>

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt nicht vor, pauschaler Umrechnungsfaktor: 1,1

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	778	1,100	856	198	1062	1,000	1062
2	205	1,100	226	700	653	1,000	653
3	852	1,100	937	226	1038	1,000	1038

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	966	188	18,6	B
2	593	388	9,3	A
3	944	92	34,0	D
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Beurteilung der Ausfahrten		
Ausfahrt	Verkehrsstärke [Pkw-E/h]	Auslastung
1	965	nicht ausgelastet
2	354	nicht ausgelastet
3	700	nicht ausgelastet

Zufahrt	
1	Friedrich-Ebert-Straße (L 171) Süd
2	Zubringer B 27
3	Friedrich-Ebert-Straße (L 171) Nord