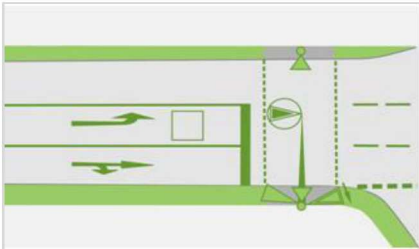


Jena

Verkehrstechnische Untersuchung



Variantenuntersuchung zur Radwegführung entlang der Saale im Bereich der Camsdorfer Brücke in Jena

LSA Steinweg/ Am Eisenbahndamm/ Am Anger

Auftraggeber: ksJ - Kommunalservice Jena
Elektrotechnik
Löbstedter Straße 68
07749 Jena

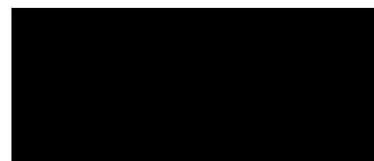
Ansprechpartner:



Auftragnehmer: SCHLOTHAUER & WAUER
Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH
NL Dresden
Gohliser Straße 28
01159 Dresden

Projektnummer: 2017-0321

Bearbeiter:



E-Mail:
Telefon:

Datum: 05.März.2018

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	2
2	Grundlagen der Untersuchung	2
3	Verkehrserhebungen.....	3
4	Variantenuntersuchung hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Sicherheit	3
4.1	Variante 1 – abgesetzte Furt und Spursignalisierung.....	4
4.2	Variante 2 – abgesetzte, separat signalisierte Furt	6
4.3	Variante 3 – baulich abgesetzte Querungshilfe	8
4.4	Verkehrsqualität für Fußgänger und Radfahrer	9
4.5	Gegenüberstellung der Ergebnisse	11
5	Kostenschätzung.....	11
6	Zusammenfassung.....	11

1 Aufgabenstellung

Die „Variantenuntersuchung zur Radwegführung entlang der Saale im Bereich Camsdorfer Brücke in Jena“ (Schlothauer & Wauer, September 2010) ist unter Anwendung der derzeit gültigen Regelwerke und Berechnungsverfahren zu überarbeiten.

Die in der Untersuchung getroffenen Aussagen hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Verkehrssicherheit, Wartezeiten und Kosten sind zu überprüfen und zu aktualisieren.

Entsprechend Aufgabenstellung des Auftraggebers sind dabei insgesamt drei Varianten zu betrachten:

- Variante 1: Verschiebung der bestehenden Fußgängerfurt F4 um ca. 20m in Richtung Osten bis in Höhe der Zufahrt „Am Saaleufer“ sowie Spursignalisierung der Linksabbieger aus der Zufahrt Am Anger und der Rechtsabbieger aus der Zufahrt Am Eisenbahndamm.
- Variante 2: Errichten einer separaten signalisierten Querung über die Camsdorfer Brücke, welche sich ca. 50m östlich des Knotenpunktes Steinweg/ Am Eisenbahndamm/ Am Anger befindet.
- Variante 3: Herstellung einer Querungshilfe über die Camsdorfer Brücke in Höhe der Zufahrt „Am Saaleufer“

Primäres Ziel ist es nach wie vor, die Verkehrssicherheit für Fußgänger und Radfahrer, die im Zuge der Radwegführung die Camsdorfer Brücke queren wollen, zu erhöhen.

2 Grundlagen der Untersuchung

Die Berechnung der Leistungsfähigkeit erfolgte für alle drei Varianten entsprechend des aktuell gültigen Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen in der Fassung des Jahres 2015 (HBS 2015), jeweils für den Bemessungszeitraum von 3600s und für die Festzeitsteuerung mit einer Umlaufzeit von 90 s.

Für die Bewertung der Leistungsfähigkeit sind dabei folgende Kriterien maßgebend:

Kapazität C – die größte Verkehrsstärke, die ein Verkehrsstrom bei gegebenen Wege- und Verkehrsbedingungen an dem für ihn bestimmten Querschnitt erreichen kann (theoretisch maximal mögliche Verkehrsstärke eines Fahrstreifens)

Verkehrsstärke q – tatsächliche Belastung (Zählungen vom 08.06.2010 und vom 09.01.2018 bis 11.01.2018)

Auslastungsgrad x - Verhältnis der tatsächlichen Belastung q zur Kapazität C
erforderliche Stauraumlänge L_x

mittlere Wartezeit t_w

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes QSV (A, ..., F)

3 Verkehrserhebungen

Die Berechnung der Leistungsfähigkeit erfolgte einerseits auf Basis der historischen Daten vom 08.06.2010; s. Anlage 1.0 (Nachmittagsspitzenstunde) als auch anhand aktueller Daten.

Im Zeitraum vom 09.01.2018 bis 01.02.2018 wurde durch den AG das Verkehrsaufkommen in den Zufahrten des Knotenpunkts für jede Spur in 15min-Intervallen erhoben. Die Erhebungen erfolgten dabei nicht zeitgleich für die alle Zufahrten bzw. Spuren. So wurde beispielsweise das Verkehrsaufkommen für die Zufahrt Am Eisenbahndamm im Zeitraum vom 09.01.2018 bis 11.01.2018 erfasst. Der Verkehr der Zufahrt Steinweg wurde in der Zeit vom 23.01.2018 bis 25.01.2018 detektiert. Für die Ermittlung einer Früh- und Nachmittagsspitze wurden die Ergebnisse aller Erhebungszeiträume aggregiert und miteinander verglichen. Über alle Zeiträume wurde die maßgebende Frühspitze für den Zeitbereich von 06:30 bis 07:30 Uhr ermittelt. Die maßgebende Nachmittagsspitze wurde für den Zeitbereich von 15:15 bis 16:15 Uhr identifiziert. Informationen zum Verkehrszustand während der Erfassung (Rückstau in den Zufahrten, freier Verkehrsfluss, ...) lagen dem Bearbeiter nicht vor.

Zudem wurden durch den FD Verkehrsorganisation der Stadt Jena am 30.05.2016 anhand einer Stichprobe querende Radfahrer über den östlichen Knotenarm (Am Saaleufer) in der Relation Landfeste \leftrightarrow Am Saaleufer erfasst. Dabei wurden im Zeitbereich zwischen 07:00 und 08:00 Uhr insgesamt 124 Radfahrer registriert.

Entsprechend HBS 2015 (Abschnitt S2.5.2) berechnet sich für die Radfahrer die Bemessungsverkehrsstärke nach Gleichung S2-10:

$$q_{B,i} = f_t \cdot q_{t,i} \quad \text{mit} \quad \begin{array}{l} q_{B,i} \dots \text{ Bemessungsverkehrsstärke [Rad/h]} \\ f_t \dots \text{ Umrechnungsfaktor nach Tabelle S2-2 } [\Delta t \text{ min/h}] \\ q_{t,i} \dots \text{ Verkehrsstärke im Erhebungsintervall} \end{array}$$

Dementsprechend sind als Bemessungsverkehrsstärke für die Querung über die Camsdorfer Brücke 149 Radfahrern/ h anzusetzen.

Die Zwischenzeiten wurden für jede Variante entsprechend den Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA) 2015 näherungsweise berechnet. Diese Berechnungen sind für weitere Planungen unverbindlich und mit Fortführung der Planung einer größeren Genauigkeit zuzuführen. Die Signalzeitenpläne mit dem entsprechenden Phasenablauf wurden der Untersuchung aus dem Jahr 2010 entnommen und entsprechend angepasst.

4 Variantenuntersuchung hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Sicherheit

Entsprechend HBS 2015 besteht die Forderung, dass bei Neu-, Um- und Ausbau von Verkehrsanlagen mindestens die Qualitätsstufe D zu gewährleisten ist. Diese Qualitätsstufe bedeutet, dass die individuelle Bewegungsfreiheit der Verkehrsteilnehmer bereits deutlich beeinträchtigt, der Verkehrsfluss jedoch noch stabil ist.

Prinzipiell ist davon auszugehen, dass die zu schaffende Querungsmöglichkeit über die Camsdorfer Brücke einer hohen Nachfrage unterliegt. Das bedeutet, dass sowohl Radfahrer als auch vor allem Fußgänger größere Umwege nur schlecht annehmen bzw. nicht akzeptieren werden.

Die Signalsteuerung des Knotens Steinweg/ Am Eisenbahndamm/ Am Anger ist auf eine hohe Leistungsfähigkeit für die Hauptrichtung (B 88) ausgelegt, die beibehalten werden soll. Einschränkungen durch höhere Zwischenzeiten oder Versatzzzeiten sollten daher vorrangig zu Lasten der Nebenrichtung ausgeglichen werden.

4.1 Variante 1 – abgesetzte Furt und Spursignalisierung

Die bestehende Fußgängerfurt F4 wird von ihrer derzeitigen Lage bis zur Zufahrt der Sackgasse „Am Saaleufer“ um ca. 20m verschoben (s. Anlage 1.1). Diese Verschiebung führt zu einer erheblichen Verlängerung des Räumweges für die Kfz der östlichen Zufahrt (Camsdorfer Brücke - K4) und bedingt die Einbeziehung der Zufahrt Am Saaleufer in die Signalisierung. Analog der Untersuchung aus dem Jahr 2010 wird davon ausgegangen, dass die Kfz aus der Zufahrt Am Saaleufer nur nach rechts in Richtung Steinweg/ Am Eisenbahndamm/ Am Anger ausfahren dürfen.

Im Vergleich zur Untersuchung aus dem Jahr 2010 werden aus Gründen der Verkehrssicherheit die Linksabbieger aus der nördlichen Zufahrt (Am Anger – K3L) und die Rechtsabbieger aus der südlichen Zufahrt (Am Eisenbahndamm – K1R) separat signalisiert. Diese Maßnahme ist vor allem im Hinblick auf die abgerückte Furt über die Camsdorfer Brücke positiv zu bewerten. Sowohl die Links- als auch die Rechtsabbieger aus der Hauptrichtung können in Richtung Camsdorfer Brücke hierbei behinderungsfrei abfließen. Diese Verkehrsteilnehmer müssen aufgrund der Spursignalisierung die bisher parallel geführten Fußgänger/ Radfahrer nicht mehr beachten.

Unter dem Aspekt der Verkehrssicherheit ist der lange Aufstellraum im Knoteninnenbereich für die Linksabbieger von der Camsdorfer Brücke nachteilig (ca. 25 m). Dieser muss vor Freigabebeginn der Hauptrichtung freigeräumt werden und bedingt zum Abfließen einen ausreichend langen Phasenwechsel. Zur Gewährleistung des Abflusses der Linksabbieger von der Camsdorfer Brücke erhalten diese Kfz (K4) gegenüber der westlichen Zufahrt (Steinweg – K2) einen unsignalisierten Nachlauf, der bei Bedarf noch geringfügig zu Lasten von K2 erhöht werden kann.

Bedingt durch die Lage der Furt F4 steht den Linksabbiegern auf der Camsdorfer Brücke nur ein nutzbarer Stauraum von etwa 10 m zur Verfügung (gegenwärtige Stauraumlänge: ca. 25 m). Dieser Stauraum genügt jedoch nicht, um das Aufkommen an Linksabbiegern

aufzunehmen. Gegenwärtig ist bereits außerhalb der Spitzenstunde eine hohe Auslastung bzw. Überstauung der Linksabbiegespur zu beobachten.



Auslastung der Linksabbiegespur auf der Camsdorfer Brücke im Tagesverkehr

Entsprechend der Berechnung nach HBS 2015 ist Variante 1 nicht leistungsfähig – weder unter Berücksichtigung der Freigabe aller Signalgruppen noch unter der Maßgabe, dass die Zufahrt Am Saaleufer (K5) in der Festzeitsteuerung nur bedarfsabhängig eine Freigabe erhält.

Bei bedarfsabhängiger Freigabe von K5 wird zwar für die Belastungen des Jahres 2010 und die Frühspitze 2018 noch die geforderte Qualitätsstufe D erreicht (Linksabbieger aus der Zufahrt Am Anger - K3L bzw. Zufahrt Camsdorfer Brücke – K4), während für alle anderen Verkehrsströme Qualitätsstufen von A bis C ausgewiesen werden (Anlagen 1.3.1 und 1.3.2). Für die Nachmittagsspitze 2018 wird jedoch selbst bei Optimierung des Signalzeitenplanes (Anlage 1.3.3) für die Zufahrt Camsdorfer Brücke nur die Qualitätsstufe E erreicht (K4). Das Ergebnis dieser Berechnung kann Anlage 1.3.4 nachvollzogen werden.

Bei zyklischer Freigabe von K5 ist die Leistungsfähigkeit in allen drei Belastungsszenarien nicht mehr gewährleistet (s. Anlage 1.5.1 bis 1.5.3). Aufgrund der Zwischenzeiten (langer Räumweg) und des benötigten Freigabezeitfensters von K5 in einer separaten Phase reicht die Freigabezeit für die Geradeausfahrer aus der Zufahrt Am Eisenbahndamm (K1) nicht mehr aus, um das Verkehrsaufkommen in der geforderten Qualität zu bewältigen. Für diesen Verkehrsstrom ist stets Qualitätsstufe E zu verzeichnen. Noch drastischer sind die Ergebnisse für die Nachmittagsspitze 2018 (s. Anlage 1.5.3). Für die Zufahrt Camsdorfer Brücke sind Übersättigungen zu verzeichnen (K4 - Qualitätsstufe F). Neben der der Zufahrt Am Eisenbahndamm kann zudem auch in der Zufahrt Steinweg (Linksabbieger K2) das Verkehrsaufkommen nicht mehr in der geforderten Qualität bewältigt werden.

Für die Linksabbieger auf der Camsdorfer Brücke ist der Stauraum – unabhängig davon, ob K5 bedarfsabhängig oder zyklisch freigegeben wird - nicht ausreichend. Da dieser nicht zur Verfügung steht, blockieren die Linksabbieger die Mischspur geradeaus/rechts. Infolge dessen beträgt für diese Spur der Rückstau ca. 73 m (ab Ausklinkung der Linksabbiegespur), sofern die Nachmittagsspitze des Jahres 2010 zugrunde gelegt wird. Für die Frühspitze 2018 wird dafür ein Wert von etwa 102 m ausgewiesen. Setzt man die Nachmittagsspitze 2018 an, wird selbst bei bedarfsabhängiger Freigabe von K5 und einem optimierten Signalzeitenplan noch ein Stauraum von ca. 103 m benötigt. Bei zyklischer Freigabe von K5 beträgt die benötigte Stauraumlänge etwa 332 m.

Für die Geradeausfahrer der Zufahrt Am Eisenbahndamm wurde eine benötigte Stauraumlänge von etwa 275 m (Nachmittagsspitze 2010 und 2018) bzw. 300 m berechnet (Frühspitze 2018).

Die Fußgänger/ Radfahrer, die parallel der Hauptrichtung die Camsdorfer Brücke queren, (F4) müssen infolge der Spursignalisierung eine maximale Wartezeit von 78 s in Kauf nehmen. Diese steigt damit gegenüber dem Ist-Zustand an. Ein zweites Freigabezeitfenster kann für diese Verkehrsteilnehmer aus Gründen der Leistungsfähigkeit nicht gesendet werden. Des Weiteren verlängern sich die Wege für die Fußgänger, die auf der südlichen Seite des Steinwegs die Hauptrichtung queren und anschließend den östlichen Knotenarm in Richtung Norden (Am Anger) queren wollen. Es ist jedoch anzunehmen, dass diese Wegebeziehung nur schwach frequentiert wird und dieser Aspekt daher in der Gesamtbetrachtung von untergeordneter Bedeutung ist.

In der Zufahrt Camsdorfer Brücke führt die Überstauung des Mischfahrstreifens gerade/rechts dazu, dass die Busse und Bahnen, die die Mischspur mitbenutzen, ebenfalls behindert werden und zusätzliche Wartezeiten in Kauf nehmen müssen. Eine Beschleunigung des ÖV kann in dieser Zufahrt nur erfolgen, wenn die Freigabezeit für K4 zu Lasten der Verkehrsströme der Hauptrichtung erhöht wird. Diese Erhöhung wiederum verringert in diesen Zufahrten jedoch die Leistungsfähigkeit. Daher sind Beschleunigungsmaßnahmen nur in einem sehr kleinen Rahmen sinnvoll.

4.2 Variante 2 – abgesetzte, separat signalisierte Furt

Die separat signalisierte Querung für die Radfahrer und Fußgänger befindet sich in dieser Variante etwa 50 m östlich vor dem Knoten Steinweg/ Am Eisenbahndamm/ Am Anger in Höhe des Brückenkopfes. Sie wird als eigenständige FLSA ausgeführt, die mit dem Hauptknoten in koordinierter Steuerung betrieben wird (s. Anlage 2.1). Der Steuerungsablauf, die Spuraufteilungen und die nutzbaren Stauräume am Hauptknoten bleiben in dieser Variante gegenüber dem gegenwärtigen Zustand unverändert.

Bereits in der Untersuchung aus dem Jahr 2010 wurde darauf hingewiesen, dass für die Fußgänger, die über die separate Furt die Camsdorfer Brücke queren wollen, hohe Wartezeiten entstehen können. Aus diesem Grund wurden im Signalzeitenplan für diese Verkehrsteilnehmer von vornherein zwei Freigabezeitfenster berücksichtigt (s. Anlage 2.2).

Für den Hauptknoten wird für die Spitzenstunde 2010 und die Frühspitze 2018 eine ausreichend große Leistungsfähigkeit ausgewiesen. Es wird in beiden Belastungsszenarien mindestens die Qualitätsstufe C erzielt. Allerdings ist auch in dieser Variante der zur Verfügung stehende Stauraum in der Zufahrt Camsdorfer Brücke nicht ausreichend. Für die Linksabbieger (K4) wird theoretisch ein Stauraum von etwa 50 m bzw. 65 m benötigt. Da aber nur ein Stauraum von etwa 27 m zur Verfügung steht, nutzen die Linksabbieger wie in Variante 1 die Mischspur gerade/ rechts als Aufstellraum. Ab Ausklinkung der Linksabbiegespur werden ca. 73 m (Nachmittagsspitze 2010) bzw. 95 m (Frühspitze 2018) notwendig. Demnach wird auch die signalisierte Fußgänger-/ Radfurt in Höhe des Brückenkopfes durch haltende Kfz überstaut. Damit einhergehende Anfahr- und Bremsvorgänge der Kfz während der Fußgängerfreigabe mindern so in erheblichem Maße die Verkehrssicherheit. Die Berechnungsergebnisse sind als Anlage 2.3.1 und 2.3.2 dokumentiert.

Für die Nachmittagsspitze 2018 wird ebenfalls eine ausreichende Leistungsfähigkeit erreicht, sofern ein optimierter Signalzeitenplan zugrunde gelegt wird (Anlage 2.3.3). Es stehen jedoch nur noch geringe Leistungsfähigkeitsreserven zur Verfügung. Für die Zufahrt Camsdorfer Brücke (K4), die Geradeausfahrer der Zufahrt Am Eisenbahndamm (K1) sowie für die Linksabbieger aus dem Steinweg (K2) wird Qualitätsstufe D ausgewiesen. Für alle anderen Verkehrsströme sind Qualitätsstufen zwischen A und C zu registrieren. Auch in diesem Belastungsszenario wird die separat signalisierte Furt in Höhe des Brückenkopfes durch die Kfz der Zufahrt Camsdorfer Brücke überstaut (s. Anlage 2.3.4)

Je nachdem, wie viele Rechts- und Linksabbieger in Richtung Osten über die Camsdorfer Brücke abfließen, kann ein kurzzeitiger Rückstau von der separaten Furt bis in den Knotenpunktsbereich Steinweg/ Am Eisenbahndamm/ Am Anger hinein nicht ausgeschlossen werden. Gegebenenfalls wird dadurch auch der stadtauswärts fahrende ÖV aus der Zufahrt Steinweg im Abfluss behindert. Signaltechnisch kann dem nur entgegen gewirkt werden, wenn der Zufluss in der nördlichen und südlichen Zufahrt begrenzt wird und/ oder Nachlaufzeiten an der separat signalisierten Furt berücksichtigt werden. Aufgrund der gemeinsamen Signalisierung (Geradeausfahrer und Abbieger) ist eine Begrenzung des Zuflusses aus südlicher und nördlicher Richtung gegenwärtig jedoch nicht realisierbar und wäre gleichbedeutend mit einer deutlichen Reduzierung der Leistungsfähigkeit für die Geradeausfahrer in der Relation Nord ↔ Süd. Das Grünband ist als Anlage 2.4 hinterlegt.

Für den ÖV in stadteinwärtiger Richtung können dieselben Aussagen wie für Variante 1 getroffen werden. Aufgrund der Nutzung der Mischspur geradeaus/ rechts ist für die Busse und Bahnen mit zusätzlichen Halten und Wartezeiten zu rechnen. Eine signaltechnische Priorisierung ist nur in geringem Umfang sinnvoll.

Für die Fußgänger, die die Camsdorfer Brücke über die separat signalisierte Furt queren wollen, beträgt die maximale Wartezeit 50 s. Im Vergleich zur Variante 1 müssen die Fußgänger in dieser Variante für die Querung der Camsdorfer Brücke längere Wege in Kauf nehmen (Annahme: Quelle und Ziel querender Fußgänger/ Radfahrer befinden sich in Höhe der Zufahrt Am Saaleufer).

4.3 Variante 3 – baulich abgesetzte Querungshilfe

Alternativ zu den Varianten 1 und 2 wird in dieser Variante davon ausgegangen, dass in der östlichen Zufahrt (Camsdorfer Brücke) in Höhe der Zufahrt Am Saaleufer eine Querungshilfe in Form einer Mittelinsel baulich hergestellt wird. Ein entsprechender Vorentwurf (U. Boock – Freier Landschaftsarchitekt, 25.07.2017) wurde dem Bearbeiter zur Einsicht zur Verfügung gestellt.

Bei Realisierung des Vorentwurfs und unter Berücksichtigung der im Zuge der Querungshilfe notwendigen Markierung bleibt bei unveränderter Lage der Insel für die Linksabbieger ein effektiv nutzbarer Stauraum von maximal etwa 7 m. Der Stauraum kann somit von maximal einem Pkw genutzt werden. In Anbetracht des Verkehrsaufkommens an Linksabbiegern und unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus den Varianten 1 und 2, in denen die Linksabbieger auf die Mischspur geradeaus/ rechts zurück stauen, wurde für die Leistungsfähigkeitsberechnung von einer geringfügigen Verschiebung der Lage der Querungshilfe in Richtung Osten ausgegangen. Die Verschiebung erfolgte so, dass ein nutzbarer Stauraum von ca. 15 m entsteht. Dieser ist ausreichend, um zumindest ein dreiaxsiges Müllfahrzeug aufzunehmen. Die Lageplanskizze kann Anlage 3.1 entnommen werden.

Der Steuerungsablauf am Knoten Steinweg/ Am Eisenbahndamm/ Am Anger bleibt durch die Querungshilfe unbeeinflusst. Die Signalisierung in Variante 3 berücksichtigt analog Variante 2 einen Nachlauf für die Zufahrt Camsdorfer Brücke (K4). Der dazu gehörende Signalzeitenplan ist als Anlage 3.2 beigefügt. Für alle Zufahrten des Knotens wird demnach eine ausreichende Leistungsfähigkeit ausgewiesen. Für die Zufahrt Camsdorfer Brücke ist Qualitätsstufe B (Nachmittagsspitze 2010) bzw. C (Frühspitze 2018) zu registrieren.

Alle anderen Zufahrten weisen die gleiche oder eine höhere Leistungsfähigkeit auf (Qualitätsstufen A bis C). Die Ergebnisse der HBS-Berechnung können Anlage 3.3.1 und 3.3.2 entnommen werden.

Der Nachmittagsspitze 2018 wurde wiederum ein optimierter Signalzeitenplan zugrunde gelegt, in dem die Zufahrt Camsdorfer Brücke (K4) eine längere Freigabezeit erhält (Anlage 3.3.3). Dennoch wird für diese Belastung die geforderte Qualitätsstufe D nicht erreicht. Für die Zufahrt Camsdorfer Brücke ist die Qualitätsstufe E zu registrieren. Die Bewertung ist als Anlage 3.3.4 beigefügt.

Gegenüber den Varianten 1 und 2 queren die Fußgänger die Camsdorfer Brücke undefiniert bzw. in Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Zeitlücken in den übergeordneten Kfz-Strömen. Die Querung der Brücke erfolgt dabei in zwei Schritten, da infolge der Aufstellfläche zwischen Zu- und Abfahrtsspur jeweils nur eine Fahrbahn in einem Zug zu queren ist. Da der Stauraum für die Linksabbieger aus Richtung Osten auch in dieser Variante nicht ausreicht, blockieren diese Verkehrsteilnehmer die Mischspur gerade/ rechts. Entsprechend der HBS-Berechnung beträgt die Staulänge ab Ausklinkung der Linksabbiegespur mindestens ca. 70 m (s. Anlage 3.3.1 – Nachmittagsspitze 2010). Für die Früh- und Nachmittagsspitze 2018 werden Werte von ca. 90 m bzw. 172 m ausgewiesen.

Die Fahrzeuge des aus Richtung Osten eintreffenden ÖV's werden durch die auf der Mischspur gestauten Fahrzeuge behindert und müssen zusätzliche Wartezeiten in Kauf nehmen. Eine Verringerung dieser Wartezeiten ist nur durch eine Freigabezeitverteilung zu Lasten der Hauptrichtung möglich und wie in den Varianten 1 und 2 nur eingeschränkt sinnvoll.

4.4 Verkehrsqualität für Fußgänger und Radfahrer

Die Bewertung der Qualität des Radverkehrs entsprechend Kapitel S8 des HBS 2015 ist für die vorliegende Problemstellung nicht anwendbar, da die in diesem Kapitel aufgeführten Algorithmen nur für Strecken von Radwegen und Radfahrstreifen gültig sind. Demzufolge kann die Bewertung der Verkehrsqualität für Fußgänger und Radfahrer nur im Zuge der Leistungsfähigkeitsberechnung für signalisierte und unsignalisierte Knotenpunkte anhand der maximalen bzw. mittleren Wartezeit erfolgen (Kapitel S4 und S5 des HBS 2015). Die in Abschnitt 3 berechnete Bemessungsverkehrsstärke für Radfahrer/ Fußgänger ist in beiden Fällen nicht relevant.

Für die Verkehrsqualität der Fußgänger und Radfahrer gelten entsprechend HBS 2015 folgende Qualitätskriterien:

QSV	Lichtsignalanlage (Kapitel S4) Maximale Wartezeit [s]	Vorfahrtknoten (Kapitel S5) Mittlere Wartezeit [s]
A	≤ 30s	≤ 5s
B	≤ 40s	≤ 10s
C	≤ 55s	≤ 15s
D	≤ 70s	≤ 25s
E	≤ 85s	≤ 35s
F	> 85s	> 35s

Qualitätskriterien für Radfahrer und Fußgänger entsprechend HBS 2015 (Kapitel S4.2.2 und Kapitel S5.2.2)

Für die **Variante 1** ergibt sich für die Radfahrer die Qualitätsstufe in Abhängigkeit der maximalen Wartezeit am Signalquerschnitt F4. Die maximale Wartezeit beträgt 78 s und entspricht Qualitätsstufe E. Eine höhere Qualität ist für die Furt F4 nur zu Lasten der Freigabe für die Rechtsabbieger aus der Zufahrt Am Eisenbahndamm (K1R) möglich. Unter Berücksichtigung der Länge der Rechtsabbiegespur kann die Freigabe für K1R jedoch nur geringfügig zu Lasten von F4 verringert werden (max. etwa 5 s), da ansonsten die aufgestauten Rechtsabbieger die Geradeausfahrer (K1) behindern würden. Für die querenden Fußgänger/ Radfahrer würde jedoch auch eine maximale Wartezeit von 73 s weiterhin der Qualitätsstufe E entsprechen und in Anbetracht der Qualitätseinbußen für die Zufahrt Am Eisenbahndamm keinen Vorteil bedeuten.

In **Variante 2** nutzen die querenden Fußgänger/ Radfahrer die Furt (F5) im Zuge einer separaten FLSA östlich des Knotens. Unter Berücksichtigung einer zweiten Freigabe für diese Verkehrsteilnehmer ist eine maximale Wartezeit von 50 s zu verzeichnen, die der Qualitätsstufe C entspricht.

Bei **Variante 3** wird davon ausgegangen, dass die Fußgänger und Radfahrer die Fahrbahn in zwei Zügen queren. Entsprechend HBS 2015 (Kapitel S5.4.8) ist im vorliegenden Fall zunächst die mittlere Wartezeit für jeden Teil der Überquerung separat zu berechnen. Die Teilergebnisse sind anschließend zu addieren und ergeben dann das für die Bewertung relevante Ergebnis. In Abhängigkeit der übergeordneten Verkehrsstärken würden sich *theoretisch* für die einzelnen Spitzenstunden folgende Qualitätsstufen ergeben:

	FR Ost [Kfz/h]	t_{w_OST} [s]	FR West [Kfz/h]	t_{w_WEST} [s]	t_{w_GESAMT} [s]	QSV theoretisch
Spät 2010	482	~ 4	284	~ 2	~ 6	B
Früh_2018	185	~ 2	373	~ 3	~ 5	A
Nachm_2018	446	~ 4	470	~ 4	~ 8	B

Theoretisch ermittelte Verkehrsqualität für Fußgänger/ Radfahrer bei Nutzung die Querungshilfe in der östlichen Zufahrt (entsprechend HBS 2015, Bild S5-29)

Die in der Tabelle aufgeführten Ergebnisse setzen jedoch freien; d. h., zufälligen Verkehrsfluss voraus. Diese Voraussetzung ist jedoch aufgrund der Einflüsse der unmittelbar benachbarten LSA Steinweg/ Am Eisenbahndamm/ Am Anger nicht gegeben:

Die stadtauswärts fahrenden Kfz (Richtung Osten) treffen an der Querungshilfe in Pulks ein. In stadteinwärtiger Richtung wird die Furt im Zuge der Querungshilfe durch haltende Kfz überstaut (s. Abschnitt 4.3), so dass ein Queren dieser Fahrbahn nicht bzw. nur eingeschränkt möglich ist. Eine analytische Berechnung der mittleren Wartezeiten nach HBS 2015 ist daher für diese Konstellationen nicht möglich. In jedem Fall sind jedoch gegenüber den theoretisch ermittelten Werten deutlich schlechtere Ergebnisse zu erwarten.

4.5 Gegenüberstellung der Ergebnisse

Nachfolgend sind für die ermittelten Qualitätsstufen für die einzelnen Varianten gegenüber gestellt.

SGR	Variante 1 (abgesetzte Furt/ mit zyklischer Freigabe K5)			Variante 2 (separate FLSA)			Variante 3 (Querungshilfe)		
	N 2010	F 2018	N 2018	N 2010	F 2018	N 2018	N 2010	F 2018	N 2018
K4 g/r	C	D	F	C	C	D	B	C	E
K4 l									
K1 g	E	E	E	C	C	D	C	C	D
K1 r	B	B	B	A	A	B	A	A	B
K2 l	C	C	E	C	C	D	C	C	D
K2 g/r	C	C	D	C	C	B	B	B	B
K3 g/r	A	A	A	A	A	A	A	A	A
K3 l	D	B	D	C	B	C	C	B	C

N 2010 ... Nachmittagsspitze 2010

F 2018 ... Frühspitze 2018

N 2018 ... Nachmittagsspitze 2018

g/r/l ... gerade/rechts/links

5 Kostenschätzung

	Lichtsignalanlage	Tiefbau LSA	Markierung, Verkehrszeichen	Summe
Variante 1	55.600 €	30.700 €	3.400 €	89.700 €
Variante 2	87.300 €	28.300 €	3.000 €	118.600 €
Variante 3	0 €	35.000 € *	4.000 €	39.000 €

* nur für Herstellung der Mittelinsel (ohne begleitende Wegebaumaßnahmen)

Die in der Tabelle angegebenen Preise berücksichtigen die Mehrwertsteuer.

6 Zusammenfassung

Basierend auf der „Variantenuntersuchung zur Radwegführung entlang der Saale im Bereich Camsdorfer Brücke“ aus dem Jahre 2010 wurden drei Varianten hinsichtlich Verkehrssicherheit, Leistungsfähigkeit, Signalisierung und der daraus resultierenden Kosten untersucht.

Der Untersuchung wurden die Belastung des Jahres 2010 (Nachmittagsspitze) sowie aktuelle Zählwerte aus dem Januar 2018 (Früh- und Nachmittagsspitze) zugrunde gelegt.

Variante 1 berücksichtigte eine Spursignalisierung der Rechts- und Linksabbieger aus den übergeordneten Zufahrten (Am Eisenbahndamm und Am Anger) sowie eine Verlegung der östlichen Fußgängerfurt in Höhe der Zufahrt Am Saaleufer. Die bislang unsignalisierte Zufahrt Am Saaleufer wurde in die Signalisierung mit eingebunden.

Der Variante 2 lag die Installation einer separaten signalisierten Fußgängerfurt in Höhe des Brückenkopfes der Camsdorfer Brücke zugrunde. Zwischen der Fußgängerfurt und dem Hauptknoten wurde ein koordinierter Steuerungsablauf vorausgesetzt.

Variante 3 beinhaltet lediglich die bauliche Herstellung einer Querungshilfe (Mittelinsel) in Höhe der Zufahrt Am Saaleufer.

Alle untersuchten drei Varianten schränken den Fahrkomfort für den IV und ÖV ein und führen zu einer Abminderung der Leistungsfähigkeit gegenüber dem Ist-Zustand. Lediglich in Variante 2 wird für alle Belastungsszenarien mindestens die geforderte Qualitätsstufe D erreicht. Allerdings sind auch für die Nachmittagsspitze 2018 nur noch geringe Leistungsfähigkeitsreserven zu verzeichnen. Bereits geringe Störungen im Verkehrsablauf führen zu einem weiteren Absinken der Leistungsfähigkeit.

Für Variante 1 ist für die Nachmittagsspitze 2018 die Qualitätsstufe D selbst dann nicht erzielbar, wenn die Zufahrt Am Saaleufer nur bedarfsabhängig bedient wird. Aufgrund der geringen Leistungsfähigkeitsreserven führt jede Freigabezeitverlagerung zugunsten einer höheren Qualitätsstufe zwangsweise zum Absinken der Qualität einer anderen Zufahrt.

Insbesondere in der östlichen Zufahrt (Camsdorfer Brücke) ist in allen untersuchten Varianten mit deutlichem Rückstau zu rechnen, der vor allem durch die Linksabbieger dieser Zufahrt hervorgerufen wird. Aufgrund des fehlenden Stauraumes blockieren diese die Mischspur geradeaus/ rechts. Bedingt durch die größere Anzahl an Aufstellplätzen im Knoteninnenraum und der Tatsache, dass dadurch mehr Kfz im Phasenwechsel abfließen können, ist die errechnete Stauräumlänge in Variante 1 etwas geringer als in den anderen beiden Varianten.

Da die Busse und Bahnen diese Spur mitbenutzen, sind für sie ebenfalls erhebliche Behinderungen zu verzeichnen (zusätzliche Halte und höhere Wartezeiten), die nur in geringem Maße zu Lasten der Hauptrichtung reduziert werden können. Andernfalls müssen vor allem für die nördliche und südliche Zufahrt deutliche Leistungsfähigkeitseinbußen in Kauf genommen werden.

Die Realisierung der Variante 1 trägt maßgeblich zu einer Erhöhung der Verkehrssicherheit für die Fußgänger und Radfahrer, die die Camsdorfer Brücke queren wollen, bei. Aufgrund der Verlegung der östlichen Fußgängerfurt in Höhe der Zufahrt Am Saaleufer ist eine Blockierung dieser Furt durch nicht abgeflossene bzw. haltende Kfz nahezu ausgeschlossen. Zudem ist eine Missachtung der Fußgängerfreigabe durch parallel freigegebene Abbieger

aufgrund der Spursignalisierung ausgeschlossen. Des Weiteren wirkt sich die Spursignalisierung der Linksabbieger positiv auf die Verkehrssicherheit aus (kein Durchsetzen mit dem Gegenverkehr). Gegenüber dem Ist-Zustand steigt jedoch die maximale Wartezeit für die Fußgänger, die den östlichen Knotenarm queren wollen, deutlich an (Qualitätsstufe E).

Variante 2 zeichnet sich aufgrund der zwei Freigabezeitfenster durch geringere maximale Wartezeiten für die querenden Fußgänger über die Camsdorfer Brücke aus (Querung erfolgt über die separat signalisierte Furt in Höhe des Brückenkopfes). In allen Spitzenstunden (2010 und 2018) reicht der Stauraum zwischen dem Knoten Steinweg/ Am Eisenbahndamm/ Am Anger und der separaten Furt jedoch nicht aus, so dass mit Blockierungen der Furt durch haltende Kfz zu rechnen ist. Ferner sind kurzzeitige Rückstauerscheinungen von der separaten Furt bis zum Knotenpunkt Steinweg/ Am Eisenbahndamm/ Am Anger nicht auszuschließen (haltende Kfz bei Fußgängerfreigabe). Im Gegensatz zu den Varianten 1 und 3 resultieren aus dieser Variante längere Wege für die querenden Fußgänger über die Camsdorfer Brücke. Die Realisierung dieser Variante erfordert zudem hohe Investitionskosten.

Da in Variante 3 nur eine bauliche Anpassung/ Ergänzung in der östlichen Zufahrt erfolgt, sind im Hinblick auf die Signaltechnik keine bzw. nur sehr geringe Kosten zu veranschlagen. Gegenüber den Varianten 1 und 2 ist der finanzielle Aufwand für diese Variante am geringsten. Hinsichtlich der Verkehrssicherheit und Leistungsfähigkeit müssen aber auch in dieser Variante deutliche Einschränkungen in Kauf genommen. Aufgrund des fehlenden Stauraumes ist in jedem Fall mit Blockierungen der Furt durch haltende Kfz sowie Behinderungen für den ÖV zu rechnen.

Im Hinblick auf die Verkehrssicherheit ist die Querungshilfe abzulehnen. Aufgrund des Rückstaus von der LSA und der Überstauung des Querungsbereiches besteht gegenüber den Varianten 1 und 2 ein deutlich erhöhtes Konfliktpotential zwischen querenden Fußgängern/ Radfahrern und haltenden bzw. anfahrenen Kfz. Variante 3 wirkt einer Vermeidung bzw. Reduzierung von Unfällen vom Typ 4 (Überschreiten) entgegen.

Die folgende Tabelle enthält eine vergleichende Bewertung der untersuchten Varianten. Dabei sind Vorteile durch „+“ und Nachteile durch ein „-“ gekennzeichnet. Starke Abstriche sind mit „- -“ markiert. Sind im aufgeführten Kriterium keine Unterschiede festzustellen, ist dies durch „o“ beschrieben. Hinsichtlich der Wartezeiten kann Variante 3 nur eingeschränkt bewertet werden [(o)].

	Leistungsfähigkeit	Verkehrssicherheit für Fg	Wartezeiten F/R an Furt	Kosten	Umwege F/R
Variante 1	- -	+	-	-	+
Variante 2	o	-	+	- -	-
Variante 3	-	- -	(o)	+	+

Vergleichende Bewertung der untersuchten Varianten

Je nach individueller Wichtung der einzelnen Kriterien lassen sich aus der Bewertungsmatrix verschiedene Vorzugsvarianten ableiten: Allein und nur in Bezug auf die Verkehrssicherheit für die querenden Fußgänger erhält Variante 1 gegenüber den anderen Varianten den Vorzug. Sind lediglich die Kosten das maßgebende Kriterium, resultiert daraus die Vorzugsvariante 3.

Keine der drei Varianten repräsentiert jedoch eine leistungsfähige als auch in Bezug auf die Fußgängerquerung Camsdorfer Brücke verkehrssichere Lösung. Aufgrund dessen kann daher keine der drei untersuchten Varianten zur Umsetzung empfohlen werden.

Anhand der Untersuchungsergebnisse lässt sich Folgendes schlussfolgern:

Prinzipiell muss eine Quermöglichkeit über die Camsdorfer Brücke so in den Verkehrsraum eingeordnet werden, dass sie vom Verkehrsablauf des Knotens Steinweg/ Am Eisenbahndamm/ Am Anger nicht beeinflusst wird (keine Überstauung der Querung durch haltende Fahrzeuge!). Dafür müssen am Knoten Steinweg/ Am Eisenbahndamm/ Am Anger jedoch zwingend die verkehrsorganisatorischen und signaltechnischen Voraussetzungen geschaffen werden. Derartige Maßnahmen wirken sich wiederum auf die anderen Zufahrten dieses Knotens und die der Nachbarknoten aus und müssen separat abgewogen und untersucht werden.

Alternativ kann nur eine vergleichsweise teure niveaufreie Querung der Camsdorfer Brücke die Zielvorgaben Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit erfüllen.

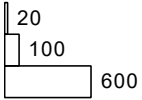
Anlagen

Strombelastungsplan (Spät_2010)	1.0.1
Strombelastungsplan (Früh_2018)	1.0.2
Strombelastungsplan (Nachm_2018)	1.0.3
Variante 1: Lageplanskizze	1.1
SZP der Var. 1	1.2
zugehörige HBS Bewertung 2010	1.3.1
zugehörige HBS Bewertung Früh_2018	1.3.2
SZP der Var. 1 (optimiert)	1.3.3
zugehörige HBS Bewertung Nachm_2018	1.3.4
SZP der Var. 1 mit Freigabe K5	1.4
zugehörige HBS-Bewertung 2010	1.5.1
zugehörige HBS Bewertung Früh_2018	1.5.2
zugehörige HBS Bewertung Nachm_2018	1.5.3
Variante 2: Lageplanskizze	2.1
SZP der Var.2 mit 2. Freigabe	2.2
zugehörige HBS Bewertung 2010	2.3.1
zugehörige HBS Bewertung Früh_2018	2.3.2
SZP der Var.2 mit 2. Freigabe (optimiert)	2.3.3
zugehörige HBS Bewertung Nachm_2018	2.3.4
Grünband der Variante 2	2.4
Variante 3: Lageplanskizze	3.1
SZP der Var. 3	3.2
zugehörige HBS Bewertung 2010	3.3.1
zugehörige HBS Bewertung Früh_2018	3.3.2
SZP der Var. 3 (optimiert)	3.3.3
zugehörige HBS Bewertung Nachm_2018	3.3.4

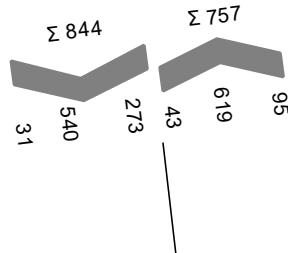
LISA+

Spät_2010

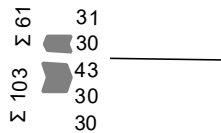
von\nach	4	1	2	3
4		159	30	95
1	179			619
2	30	30		43
3	273	540	31	



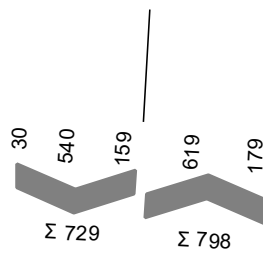
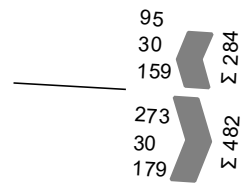
Am Anger
(Arm 3)



Steinweg
(Arm 2)



Camsdorfer Brücke
(Arm 4)



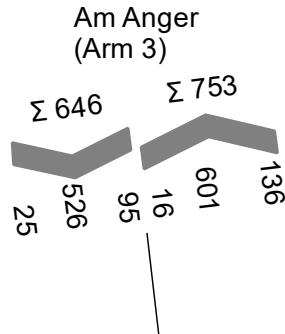
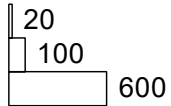
Am Eisenbahndamm
(Arm 1)

Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 1	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	1.0.1

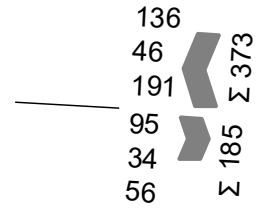
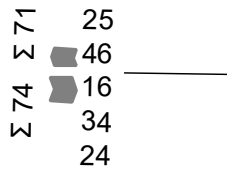
LISA+

Früh_2018
(01/2018)

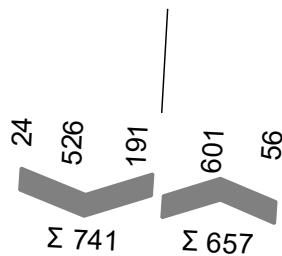
von\nach	4	1	2	3
4		191	46	136
1	56			601
2	34	24		16
3	95	526	25	



Steinweg
(Arm 2)



Camsdorfer Brücke
(Arm 4)



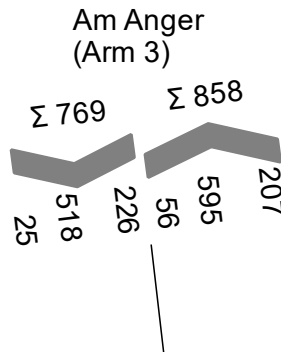
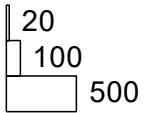
Am Eisenbahndamm
(Arm 1)

Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 1	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	1.0.2

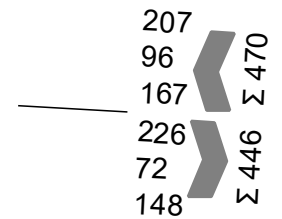
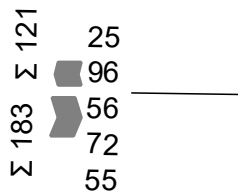
LISA+

**Nachm_2018
(01/2018)**

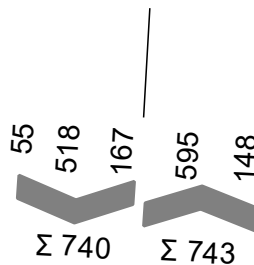
von\nach	4	1	2	3
4		167	96	207
1	148			595
2	72	55		56
3	226	518	25	



Steinweg
(Arm 2)



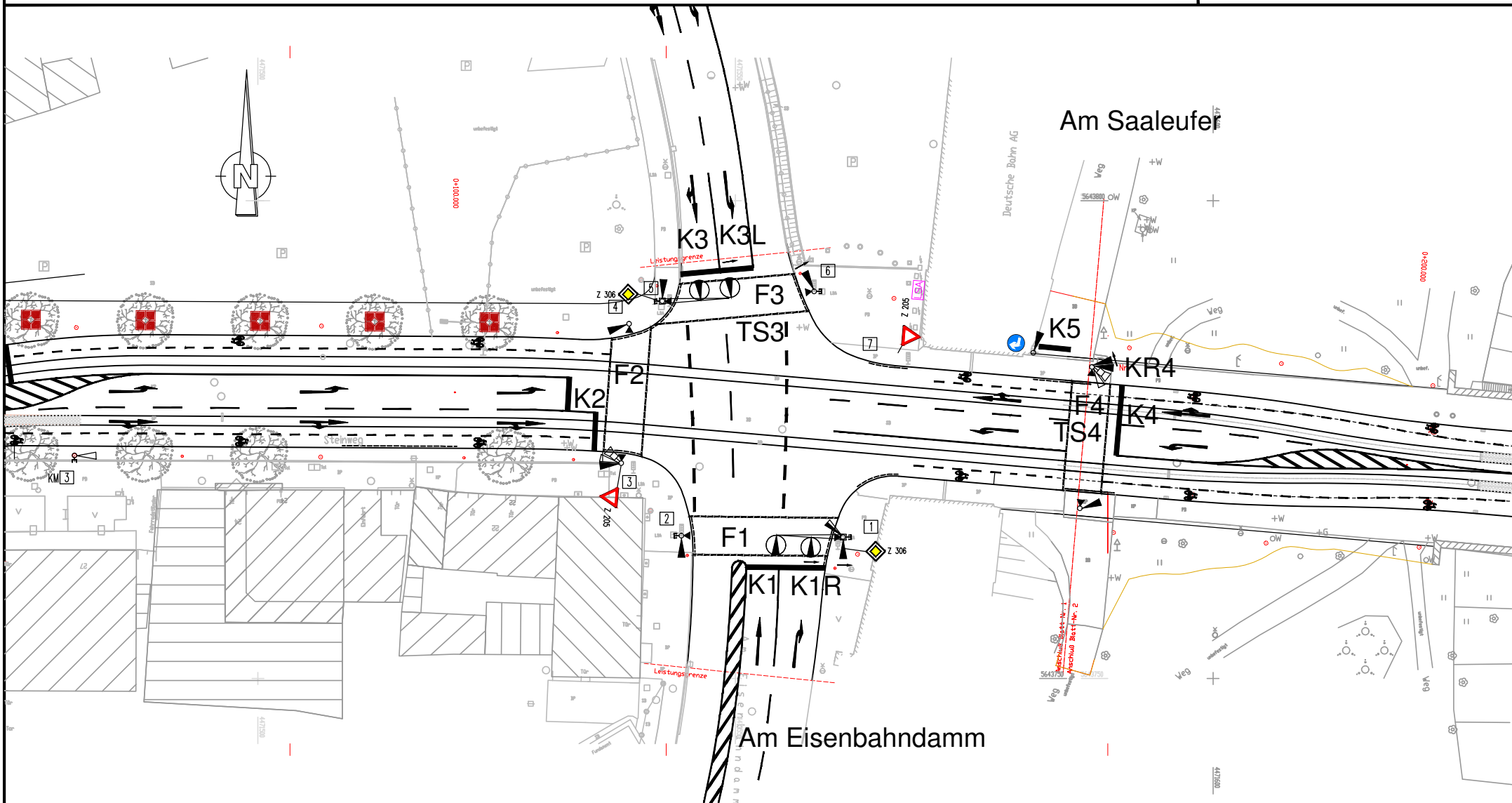
Camsdorfer Brücke
(Arm 4)



Am Eisenbahndamm
(Arm 1)

Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 1	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	1.0.3










Lageplanskizze



Projekt	Jena, Variantenuntersuchung Radwegführung entlang der Saale im Bereich der Camsdorfer Brücke				
Knoten	Steinweg / Am Eisenbahndamm				
Aufr.-Nr.	2017-0266	Variante	Variante 1	Datum	31.08.2017
Bearbeiter	Gesche	Signum		Blatt	1.1

LISA+

MIV - SZP 3 - ohne K5 (TU=90) - Spät_2010










Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nk}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		K4, KR4	28	29	62	0,251	125	3,125	2,032	1815	-	11	455	0,624	38,375	1,067	7,372	11,964	73,148	C		
	2		K4	14	15	76	0,167	159	3,975	1,942	1854	x								46,488			
1	2		K1	38	39	52	0,433	619	15,475	1,841	1955	-	21	847	0,731	29,549	1,972	14,810	21,319	130,856	B		
	1		K1R	20	21	70	0,233	173	4,325	2,195	1640	-	10	382	0,453	34,234	0,492	4,201	7,667	47,428	B		
2	2		K2	11	12	79	0,133	43	1,075	2,077	1733	-	4	164	0,262	42,209	0,201	1,199	3,051	18,306	C		
	1		K2	11	12	79	0,133	60	1,500	2,036	1768	-	6	235	0,255	37,985	0,194	1,540	3,639	21,834	C		
3	1		K3	56	57	34	0,633	571	14,275	1,846	1950	-	31	1235	0,462	10,067	0,515	7,919	12,678	77,437	A		
	2		K3L	18	19	72	0,211	273	6,825	2,131	1689	-	9	356	0,767	57,237	2,355	8,780	13,791	86,552	D		
5	1																						
Knotenpunktssummen:								2023						3674									
Gewichtete Mittelwerte:															0,597	29,946							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nk}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke					
Knotenpunkt	Steinweg / Anger					
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 1		Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	1.3.1	

LISA+

MIV - SZP 3 - ohne K5 (TU=90) - Früh_2018

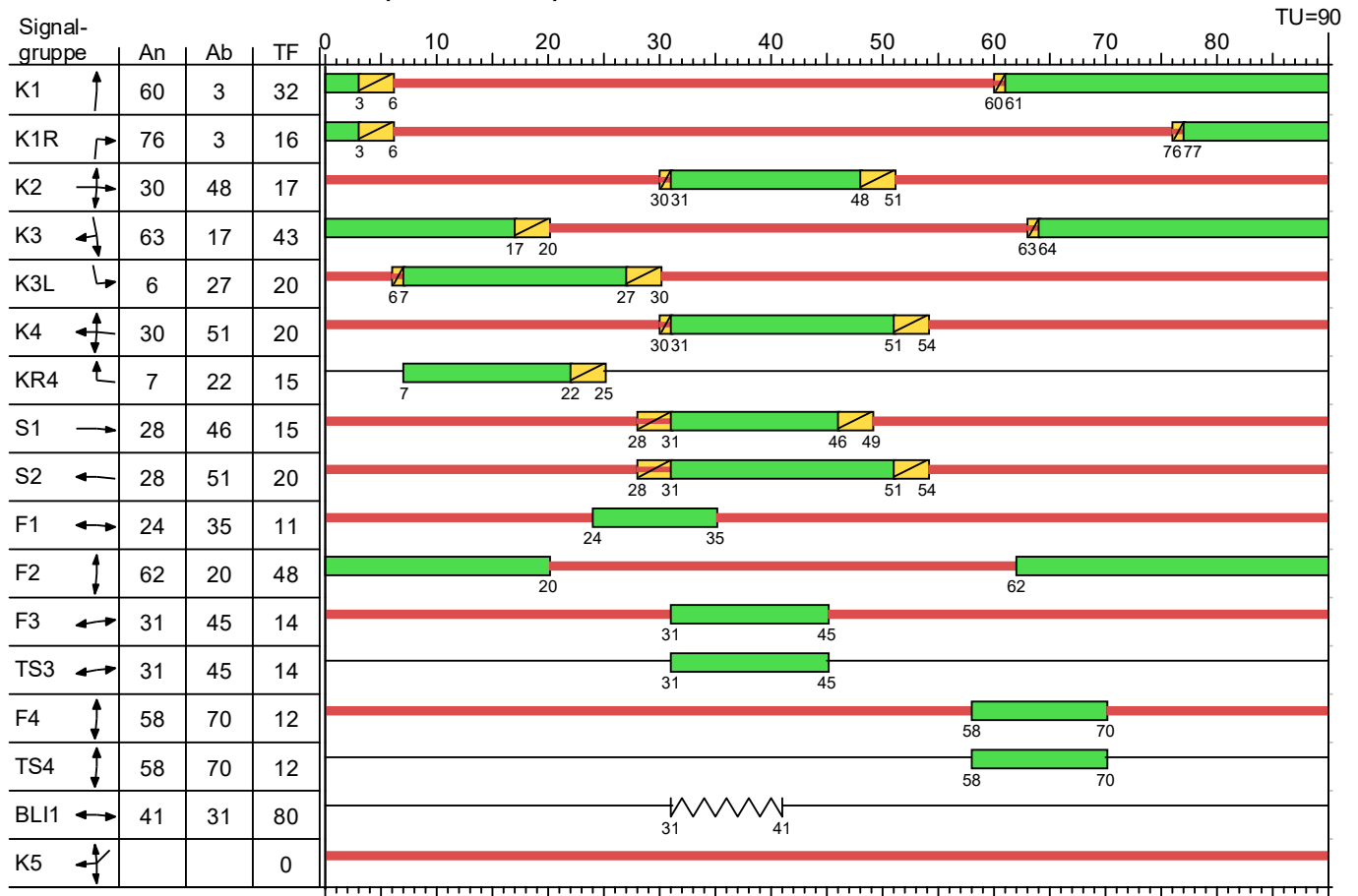
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nk}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		K4, KR4	28	29	62	0,258	173	4,325	2,092	1712	-	11	442	0,796	55,344	2,967	11,184	16,840	102,151	D		
	2		K4	14	15	76	0,167	179	4,475	2,113	1704	x								59,444			
1	2		K1	38	39	52	0,433	596	14,900	1,939	1857	-	20	804	0,741	30,714	2,102	14,542	20,991	135,644	B		
	1		K1R	20	21	70	0,233	55	1,375	2,651	1358	-	8	316	0,174	28,936	0,118	1,217	3,083	23,030	B		
2	2		K2	11	12	79	0,133	16	0,400	2,175	1655	-	3	120	0,133	41,599	0,085	0,459	1,605	10,083	C		
	1		K2	11	12	79	0,133	50	1,250	2,193	1642	-	5	219	0,228	37,629	0,167	1,285	3,202	24,745	C		
3	1		K3	56	57	34	0,633	545	13,625	1,914	1881	-	30	1191	0,458	10,065	0,506	7,548	12,194	77,481	A		
	2		K3L	18	19	72	0,211	95	2,375	2,199	1637	-	9	345	0,275	31,993	0,216	2,205	4,716	30,531	B		
5	1																						
Knotenpunktssummen:								1709						3437									
Gewichtete Mittelwerte:															0,597	29,520							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nk}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 1	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	1.3.2

LISA+

SZP 3 - ohne K5 (OPTIMIERT)



Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 1	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	1.3.3



LISA+

MIV - SZP 3 - ohne K5 (OPTIMIERT) (TU=90) - Nachm_2018

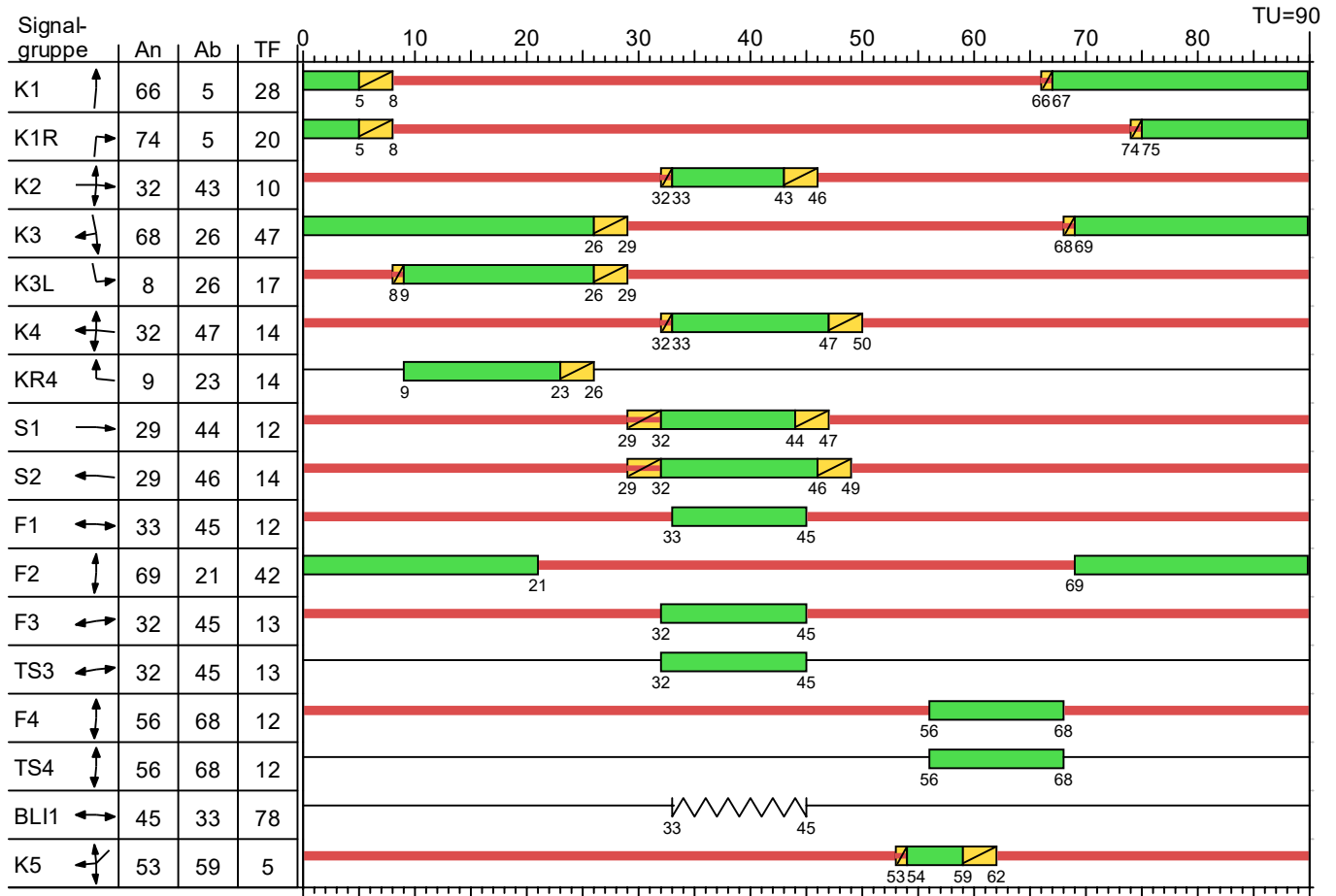
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
4	1		K4, KR4	35	36	55	0,320	299	7,475	2,105	1555	-	12	497	0,922	99,301	9,634	20,679	28,370	170,901	E			
	2		K4	20	21	70	0,233	159	3,975	2,711	1328	x								70,325				
1	2		K1	32	33	58	0,367	590	14,750	1,926	1869	-	17	686	0,860	56,348	5,717	19,360	26,801	172,062	D			
	1		K1R	16	17	74	0,189	143	3,575	2,577	1397	-	7	264	0,542	42,807	0,721	3,951	7,313	53,092	C			
2	2		K2	17	18	73	0,200	56	1,400	2,356	1528	-	3	108	0,519	61,490	0,635	1,985	4,368	29,720	D			
	1		K2	17	18	73	0,200	121	3,025	2,106	1709	-	9	342	0,354	34,331	0,317	2,921	5,811	41,595	B			
3	1		K3	43	44	47	0,489	543	13,575	1,952	1844	-	23	902	0,602	20,524	0,970	10,801	16,359	106,104	B			
	2		K3L	20	21	70	0,233	226	5,650	2,254	1597	-	9	372	0,608	40,355	0,983	6,032	10,186	67,594	C			
5	1																							
Knotenpunktsummen:								2137						3171										
Gewichtete Mittelwerte:																0,722	52,742							
				TU = 90 s T = 3600 s																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 1	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	1.3.4

LISA+










SZP 3 - mit K5



Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 1	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	1.4

LISA+

MIV - SZP 3 - mit K5 (TU=90) - Spät_2010










Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		K4, KR4	28	29	62	0,251	125	3,125	2,032	1815	-	11	455	0,624	38,375	1,067	7,372	11,964	73,148	C		
	2		K4	14	15	76	0,167	159	3,975	1,942	1854	x								46,488			
1	2		K1	28	29	62	0,322	619	15,475	1,841	1955	-	16	630	0,983	143,603	19,834	35,185	45,217	277,542	E		
	1		K1R	20	21	70	0,233	173	4,325	2,195	1640	-	10	382	0,453	34,234	0,492	4,201	7,667	47,428	B		
2	2		K2	10	11	80	0,122	43	1,075	2,077	1733	-	4	152	0,283	43,689	0,224	1,229	3,104	18,624	C		
	1		K2	10	11	80	0,122	60	1,500	2,037	1768	-	5	215	0,279	39,596	0,220	1,583	3,711	22,266	C		
3	1		K3	47	48	43	0,533	571	14,275	1,846	1950	-	26	1039	0,550	16,521	0,761	10,192	15,591	95,230	A		
	2		K3L	17	18	73	0,200	273	6,825	2,131	1689	-	8	338	0,808	67,465	3,109	9,621	14,867	93,305	D		
5	1																						
Knotenpunktssummen:								2023						3211									
Gewichtete Mittelwerte:																0,706	68,125						
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke					
Knotenpunkt	Steinweg / Anger					
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 1		Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	1.5.1	

LISA+

MIV - SZP 3 - mit K5 (TU=90) - Früh_2018

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		K4, KR4	28	29	62	0,258	173	4,325	2,092	1712	-	11	442	0,796	55,344	2,967	11,184	16,840	102,151	D		
	2		K4	14	15	76	0,167	179	4,475	2,113	1704	x									59,444		
1	2		K1	28	29	62	0,322	596	14,900	1,939	1857	-	15	598	0,997	158,369	21,246	36,125	46,290	299,126	E		
	1		K1R	20	21	70	0,233	55	1,375	2,651	1358	-	8	316	0,174	28,936	0,118	1,217	3,083	23,030	B		
2	2		K2	10	11	80	0,122	16	0,400	2,175	1655	-	3	109	0,147	42,812	0,096	0,473	1,636	10,277	C		
	1		K2	10	11	80	0,122	50	1,250	2,193	1642	-	5	200	0,250	39,183	0,189	1,321	3,265	25,232	C		
3	1		K3	47	48	43	0,533	545	13,625	1,914	1881	-	25	1003	0,543	16,456	0,737	9,691	14,956	95,030	A		
	2		K3L	17	18	73	0,200	95	2,375	2,199	1637	-	8	327	0,291	33,167	0,235	2,252	4,790	31,010	B		
5	1																						
Knotenpunktssummen:								1709						2995									
Gewichtete Mittelwerte:																0,715	76,199						
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 1	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	1.5.2



LISA+

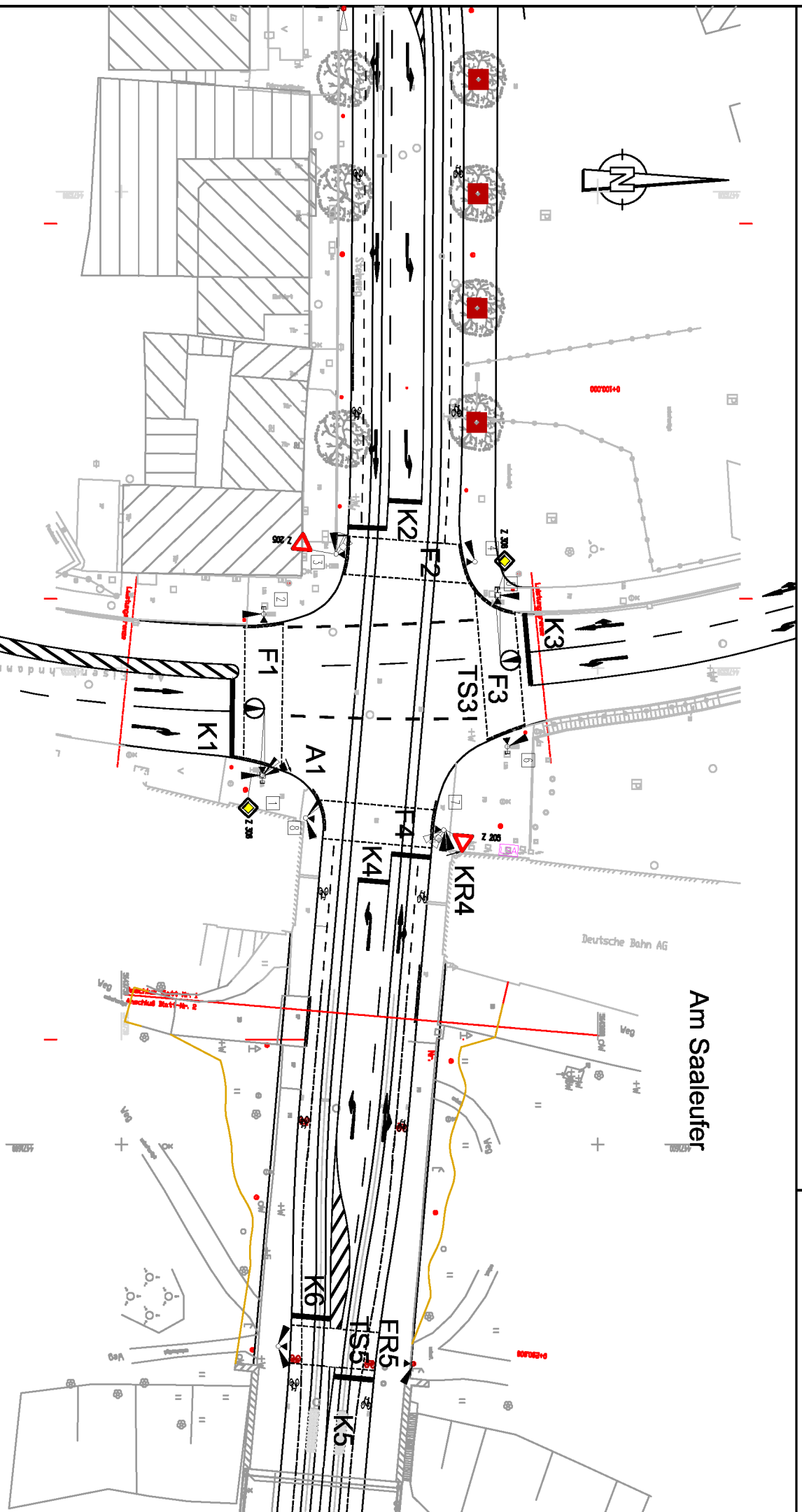
MIV - SZP 3 - mit K5 (TU=90) - Nachm_2018

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		K4, KR4	28	29	62	0,257	299	7,475	2,105	1555	-	10	400	1,145	326,124	32,521	43,971	55,186	332,440	F		
	2		K4	14	15	76	0,167	159	3,975	2,711	1328	x								96,031			
1	2		K1	28	29	62	0,322	590	14,750	1,926	1869	-	15	602	0,980	141,811	18,660	33,271	43,026	276,227	E		
	1		K1R	20	21	70	0,233	143	3,575	2,577	1397	-	8	326	0,439	34,602	0,463	3,517	6,689	48,562	B		
2	2		K2	10	11	80	0,122	56	1,400	2,356	1528	-	2	88	0,636	83,475	1,027	2,396	5,014	34,115	E		
	1		K2	10	11	80	0,122	121	3,025	2,106	1709	-	5	209	0,579	51,881	0,845	3,703	6,957	49,798	D		
3	1		K3	47	48	43	0,533	543	13,575	1,952	1844	-	25	983	0,552	16,718	0,768	9,750	15,031	97,491	A		
	2		K3L	17	18	73	0,200	226	5,650	2,254	1597	-	8	319	0,708	51,946	1,630	6,896	11,337	75,232	D		
5	1																						
Knotenpunktssummen:								2137						2927									
Gewichtete Mittelwerte:																0,810	126,229						
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 1	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	1.5.3

Lageplanskizze



Projekt	Jena, Variantenuntersuchung Radwegführung entlang der Saale im Bereich der Camsdorfer Brücke		
Knoten	Steinweg / Am Eisenbahndamm		
Aufr.-Nr.	2017-02266	Variante	Variante 2
Bearbeiter	Gesche	Signum	
		Datum	31.08.2017
		Blatt	2-1

LISA+

MIV - SZP 3 der Var.2 mit 2.Freigabe (TU=90) - Spät_2010











Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		K4, KR4	31	32	59	0,255	125	3,125	2,032	1815	-	12	462	0,615	37,586	1,022	7,295	11,863	72,530	C		
	2		K4	19	20	71	0,222	159	3,975	1,942	1854	x								49,236			
1	2		K1	34	35	56	0,389	619	15,475	1,841	1955	-	19	760	0,814	42,063	3,690	17,526	24,606	151,032	C		
	1		K1	34	35	56	0,389	173	4,325	2,195	1640	-	16	638	0,271	19,975	0,212	3,166	6,175	38,199	A		
2	2		K2	11	12	79	0,133	43	1,075	2,077	1733	-	3	122	0,352	49,081	0,311	1,336	3,291	19,746	C		
	1		K2	11	12	79	0,133	60	1,500	2,036	1768	-	6	235	0,255	37,985	0,194	1,540	3,639	21,834	C		
3	1		K3	55	56	35	0,622	571	14,275	1,830	1967	-	31	1223	0,467	10,613	0,527	8,132	12,955	79,129	A		
	2		K3, A1	55	56	35	0,622	273	6,825	1,883	1912	-	11	436	0,626	40,168	1,076	7,222	11,767	73,850	C		
5	1		K5	48	49	42	0,544	0	0,000	1,800	0	-	27	1088	0,000	9,357	0,000	0,000	0,000	0,000	A		
6	1		K6	48	49	42	0,544	0	0,000	1,800	0	-	27	1088	0,000	9,357	0,000	0,000	0,000	0,000	A		
Knotenpunktsummen:								2023						6052									
Gewichtete Mittelwerte:															0,590	30,441							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	-]
SGR	Signalgruppe	-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	-]

Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 2	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	2.3.1

LISA+

MIV - SZP 3 der Var.2 mit 2.Freigabe (TU=90) - Früh_2018

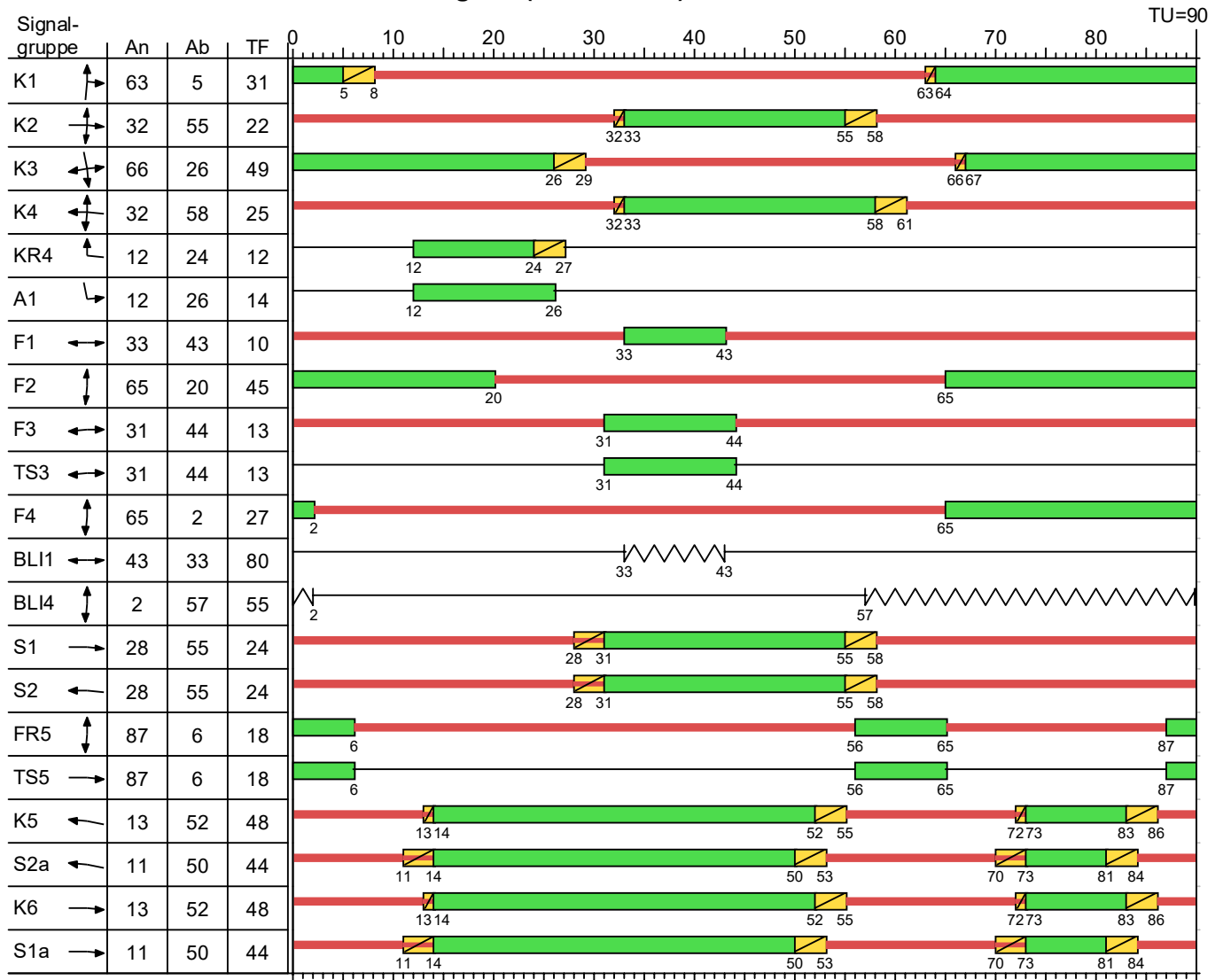
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		K4, KR4	31	32	59	0,272	173	4,325	2,092	1712	-	12	465	0,757	47,545	2,262	10,330	15,766	95,637	C		
	2		K4	19	20	71	0,222	179	4,475	2,113	1704	x								64,732			
1	2		K1	34	35	56	0,389	596	14,900	1,939	1857	-	18	722	0,825	44,963	4,056	17,462	24,529	158,506	C		
	1		K1	34	35	56	0,389	55	1,375	2,651	1358	-	13	528	0,104	17,951	0,065	0,941	2,582	19,288	A		
2	2		K2	11	12	79	0,133	16	0,400	2,175	1655	-	2	82	0,195	46,983	0,136	0,520	1,740	10,931	C		
	1		K2	11	12	79	0,133	50	1,250	2,193	1642	-	5	219	0,228	37,629	0,167	1,285	3,202	24,745	C		
3	1		K3	55	56	35	0,622	545	13,625	1,901	1894	-	29	1178	0,463	10,610	0,517	7,750	12,458	79,158	A		
	2		K3, A1	55	56	35	0,622	95	2,375	1,942	1854	-	12	463	0,205	27,807	0,145	2,022	4,427	28,660	B		
5	1		K5	48	49	42	0,544	0	0,000	1,800	0	-	27	1088	0,000	9,357	0,000	0,000	0,000	0,000	A		
6	1		K6	48	49	42	0,544	0	0,000	1,800	0	-	27	1088	0,000	9,357	0,000	0,000	0,000	0,000	A		
Knotenpunktsummen:								1709						5833									
Gewichtete Mittelwerte:															0,615	32,521							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 2	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	2.3.2

LISA+











SZP3 der Var.2 mit 2. Freigabe (OPTIMIERT)



Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 2	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	2.3.3

LISA+

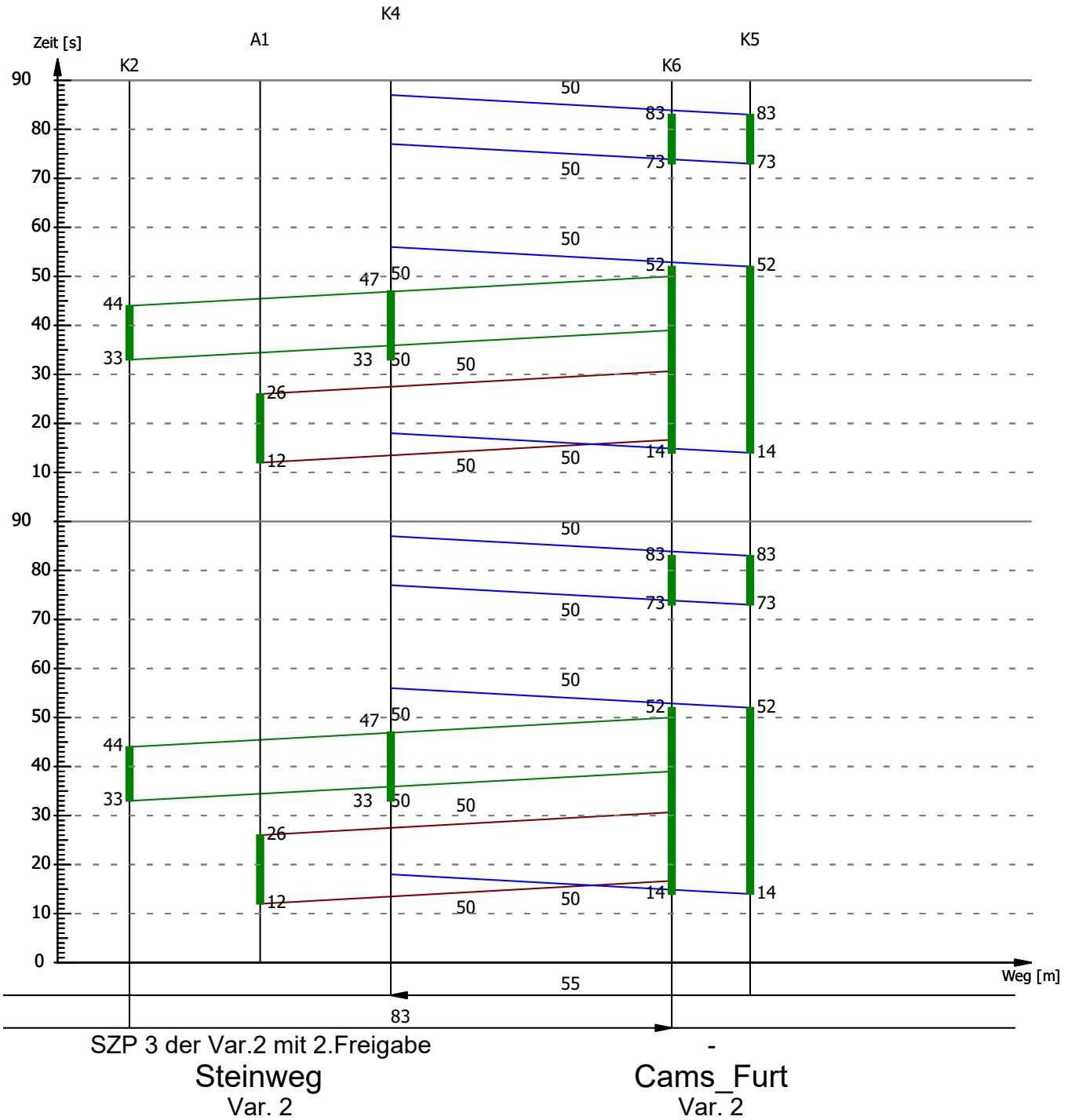
MIV - SZP3 der Var.2 mit 2. Freigabe (OPTIMIERT) (TU=90) - Nachm_2018

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		K4, KR4	37	38	53	0,347	299	7,475	2,105	1555	-	13	539	0,850	59,703	4,864	15,469	22,121	133,257	D		
	2		K4	25	26	65	0,289	159	3,975	2,711	1328	x								77,654			
1	2		K1	31	32	59	0,356	590	14,750	1,926	1869	-	17	665	0,887	68,608	7,635	21,518	29,363	188,510	D		
	1		K1	31	32	59	0,356	143	3,575	2,577	1397	-	12	497	0,288	22,468	0,231	2,796	5,624	40,830	B		
2	2		K2	22	23	68	0,256	56	1,400	2,356	1528	-	3	123	0,455	53,810	0,488	1,825	4,110	27,964	D		
	1		K2	22	23	68	0,256	121	3,025	2,106	1709	-	11	437	0,277	28,614	0,219	2,641	5,389	38,574	B		
3	1		K3	49	50	41	0,556	543	13,575	1,939	1856	-	26	1033	0,526	14,871	0,683	9,189	14,316	92,854	A		
	2		K3, A1	49	50	41	0,556	226	5,650	1,991	1808	-	10	403	0,561	38,128	0,792	5,810	9,887	65,610	C		
5	1		K5	48	49	42	0,544	0	0,000	1,800	0	-	27	1088	0,000	9,357	0,000	0,000	0,000	0,000	A		
6	1		K6	48	49	42	0,544	0	0,000	1,800	0	-	27	1088	0,000	9,357	0,000	0,000	0,000	0,000	A		
Knotenpunktsummen:								2137						5873									
Gewichtete Mittelwerte:																0,667	44,082						
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

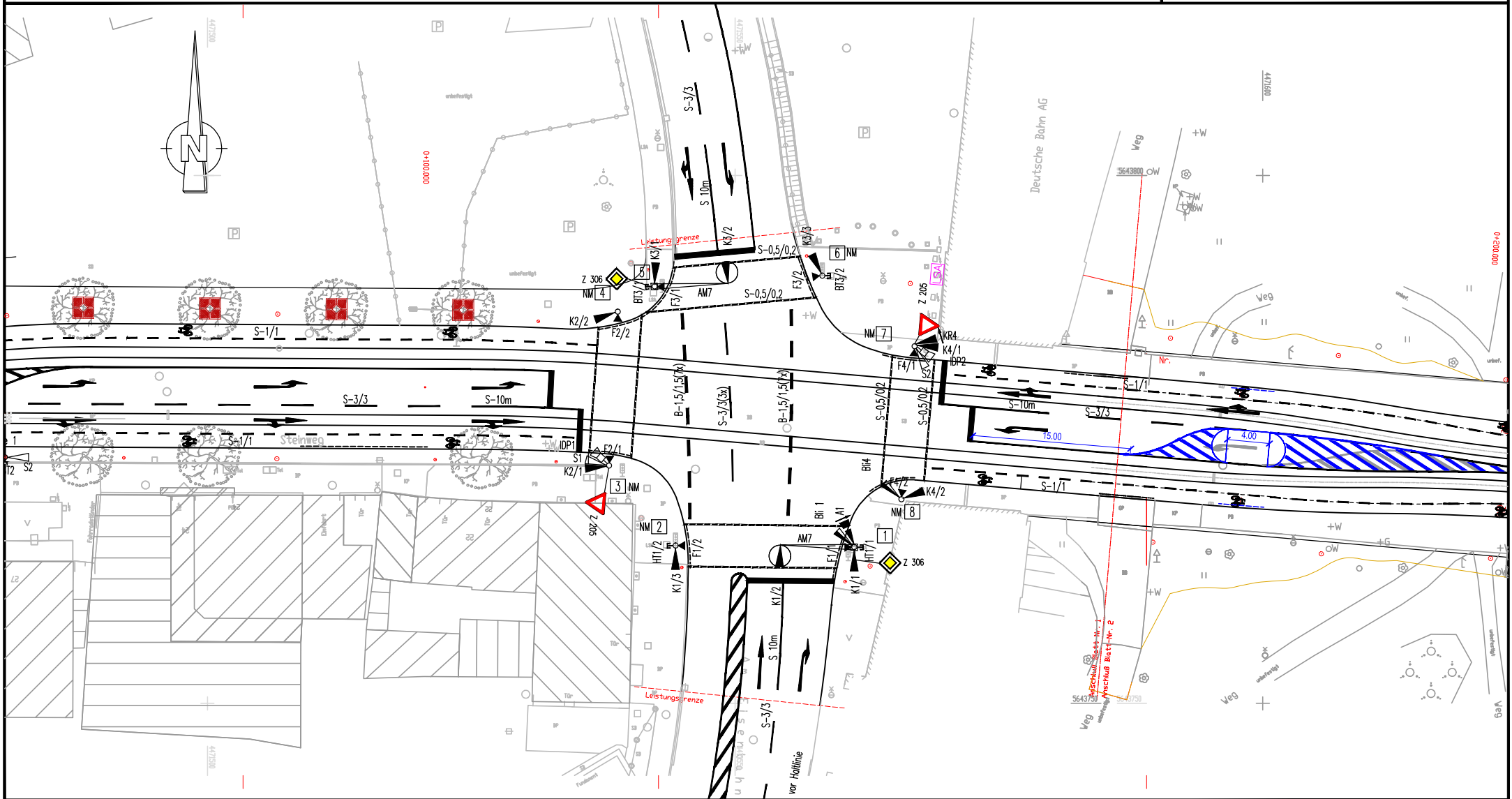
Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 2	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	2.3.4

LISA+



Koordinierung	Camsdorfer Brücke - Camsdorfer Brücke						
Variante	Variante 2						
Bearbeiter	Gesche	Status	Bearbeitung	Datum	05.03.2018	Blatt	2.4

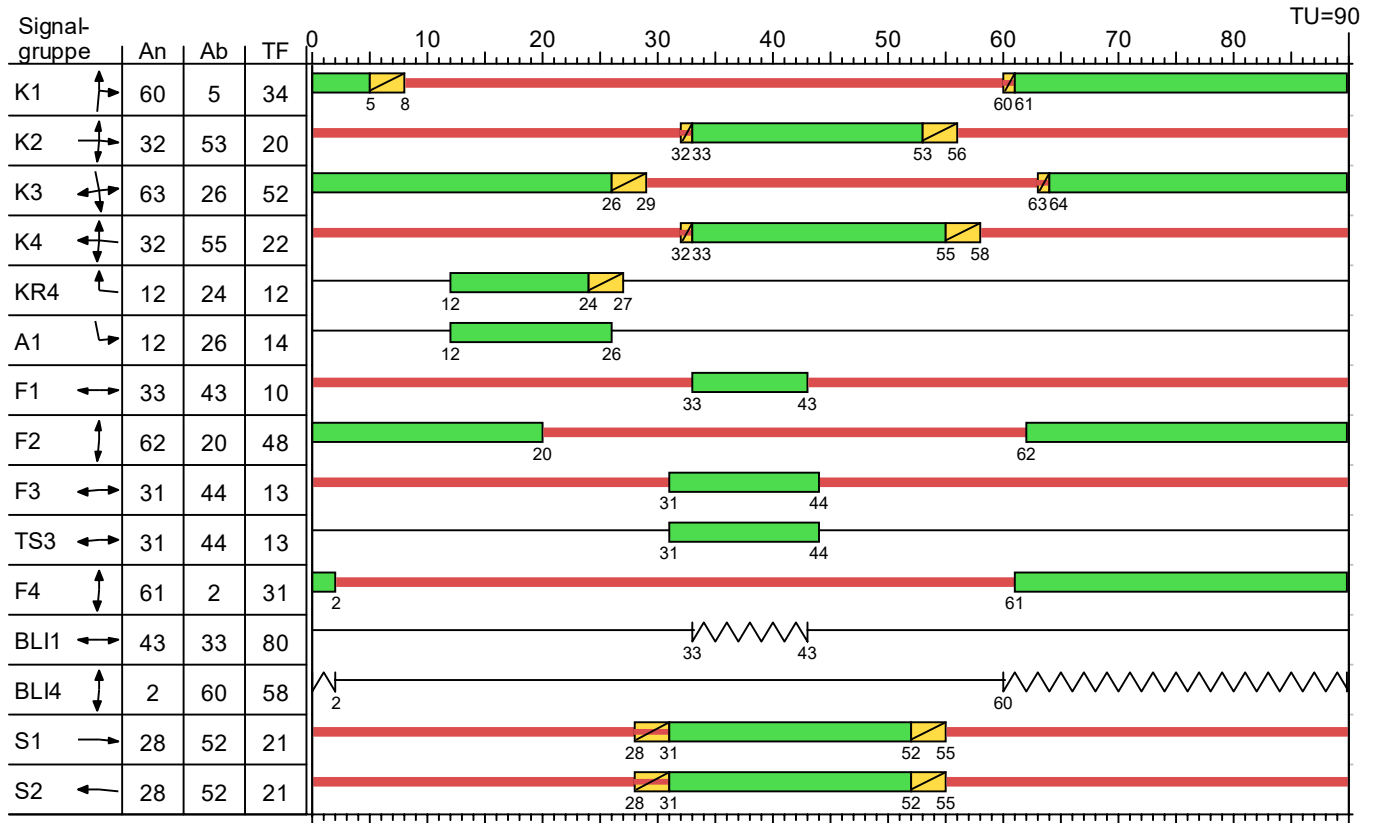
Lageplanskizze



Projekt	Jena, Variantenuntersuchung Radwegführung entlang der Saale im Bereich der Camsdorfer Brücke				
Knoten	Steinweg / Am Eisenbahndamm				
Auftr.-Nr.	2017-0266	Variante	Variante 3	Datum	31.08.2017
Bearbeiter	Gesche	Signum		Blatt	3.1

LISA+









SZP 3 angepasst



Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 3	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	3.2

LISA+

MIV - SZP 3 angepasst (TU=90) - Spät_2010

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
4	1		K4, KR4	34	35	56	0,274	125	3,125	2,032	1815	-	12	497	0,571	34,145	0,832	6,943	11,399	69,693	B			
	2		K4	22	23	68	0,256	159	3,975	1,942	1854	x								46,104				
1	2		K1	34	35	56	0,389	619	15,475	1,841	1955	-	19	760	0,814	42,063	3,690	17,526	24,606	151,032	C			
	1		K1	34	35	56	0,389	173	4,325	2,195	1640	-	16	638	0,271	19,975	0,212	3,166	6,175	38,199	A			
2	2		K2	20	21	70	0,233	43	1,075	2,077	1733	-	6	236	0,182	36,352	0,125	1,077	2,832	16,992	C			
	1		K2	20	21	70	0,233	60	1,500	2,036	1768	-	10	412	0,146	28,244	0,096	1,287	3,206	19,236	B			
3	1		K3	52	53	38	0,589	571	14,275	1,830	1967	-	29	1158	0,493	12,546	0,590	8,858	13,892	84,852	A			
	2		K3, A1	52	53	38	0,589	273	6,825	1,883	1912	-	11	436	0,626	40,168	1,076	7,222	11,767	73,850	C			
Knotenpunktsummen:								2023						4137										
Gewichtete Mittelwerte:															0,584	29,944								
				TU = 90 s T = 3600 s																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 3	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	3.3.1



LISA+

MIV - SZP 3 angepasst (TU=90) - Früh_2018

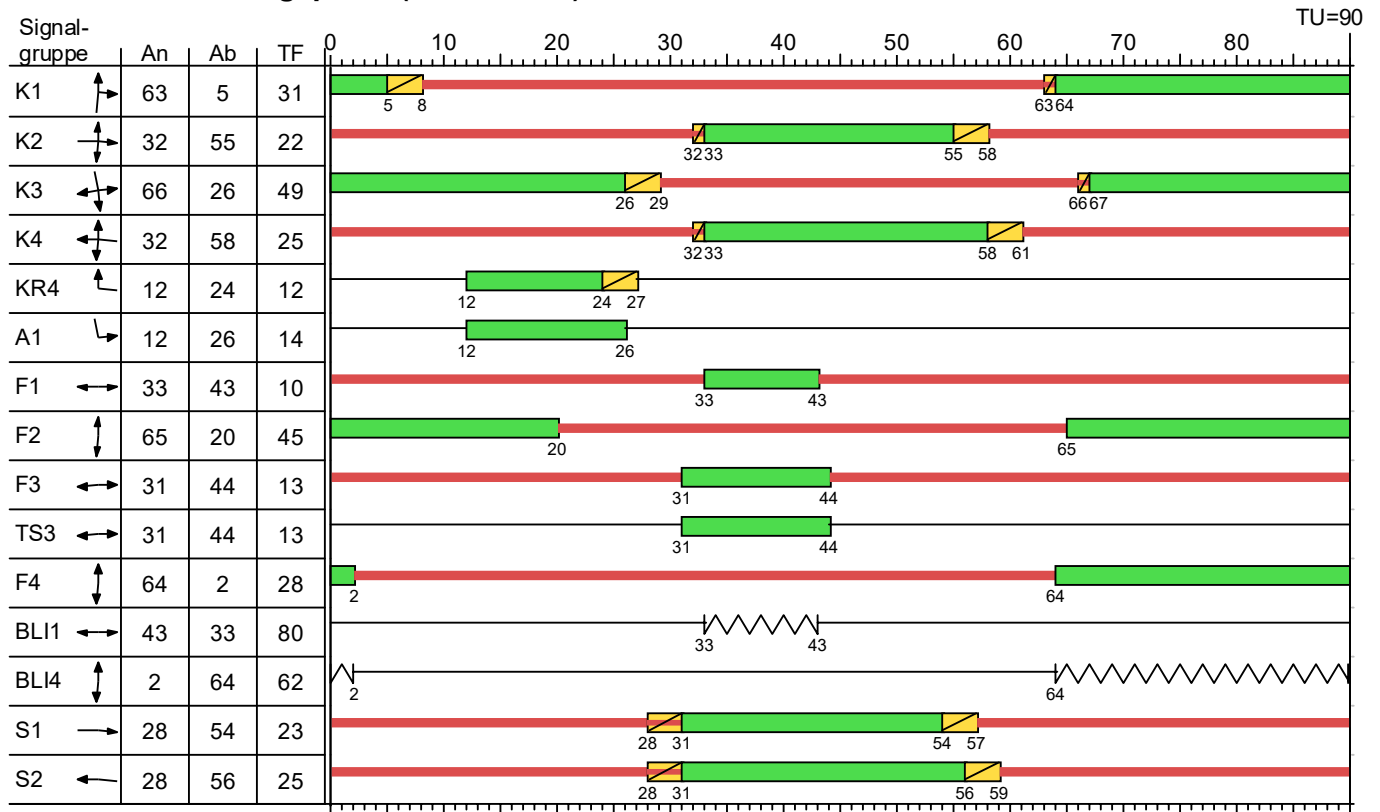
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		K4, KR4	34	35	56	0,287	173	4,325	2,092	1712	-	12	492	0,715	41,529	1,742	9,636	14,886	90,298	C		
	2		K4	22	23	68	0,256	179	4,475	2,113	1704	x								58,171			
1	2		K1	34	35	56	0,389	596	14,900	1,939	1857	-	18	722	0,825	44,963	4,056	17,462	24,529	158,506	C		
	1		K1	34	35	56	0,389	55	1,375	2,651	1358	-	13	528	0,104	17,951	0,065	0,941	2,582	19,288	A		
2	2		K2	20	21	70	0,233	16	0,400	2,175	1655	-	5	186	0,086	36,836	0,052	0,411	1,495	9,392	C		
	1		K2	20	21	70	0,233	50	1,250	2,193	1642	-	10	383	0,131	28,096	0,084	1,073	2,825	21,832	B		
3	1		K3	52	53	38	0,589	545	13,625	1,901	1894	-	28	1116	0,488	12,529	0,577	8,436	13,348	84,813	A		
	2		K3, A1	52	53	38	0,589	95	2,375	1,942	1854	-	12	463	0,205	27,807	0,145	2,022	4,427	28,660	B		
Knotenpunktssummen:								1709						3890									
Gewichtete Mittelwerte:																0,610	31,520						
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 3	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	3.3.2

LISA+

SZP 3 angepasst (OPTIMIERT)



Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 3	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	3.3.3



LISA+

MIV - SZP 3 angepasst (OPTIMIERT) (TU=90) - Nachm_2018

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>NK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
4	1		K4, KR4	37	38	53	0,318	299	7,475	2,105	1555	-	12	495	0,925	101,609	9,894	20,957	28,699	172,883	E				
	2		K4	25	26	65	0,289	159	3,975	2,711	1328	x								77,654					
1	2		K1	31	32	59	0,356	590	14,750	1,926	1869	-	17	665	0,887	68,608	7,635	21,518	29,363	188,510	D				
	1		K1	31	32	59	0,356	143	3,575	2,577	1397	-	12	497	0,288	22,468	0,231	2,796	5,624	40,830	B				
2	2		K2	22	23	68	0,256	56	1,400	2,356	1528	-	3	123	0,455	53,810	0,488	1,825	4,110	27,964	D				
	1		K2	22	23	68	0,256	121	3,025	2,106	1709	-	11	437	0,277	28,614	0,219	2,641	5,389	38,574	B				
3	1		K3	49	50	41	0,556	543	13,575	1,939	1856	-	26	1033	0,526	14,871	0,683	9,189	14,316	92,854	A				
	2		K3, A1	49	50	41	0,556	226	5,650	1,991	1808	-	10	403	0,561	38,128	0,792	5,810	9,887	65,610	C				
Knotenpunktssummen:								2137						3653											
Gewichtete Mittelwerte:																0,683	53,063								
								TU = 90 s		T = 3600 s															

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>NK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Radwegquerung Camsdorfer Brücke				
Knotenpunkt	Steinweg / Anger				
Auftragsnr.	2017-0266	Variante	Variante 3	Datum	05.03.2018
Bearbeiter	Gesche	Abzeichnung		Blatt	3.3.4