BERICHT

Verkehrsgutachten zur Baumaßnahme

Sanierung Regenwasserkanal in der Friedrich-Engels-Allee

Auftraggeber/-in:

WSW Energie & Wasser AG
Bromberger Straße 39
42281 Wuppertal

Auftragnehmer/-in:

PTV
Transport Consult GmbH
Harffstraße 43
40591 Düsseldorf

Düsseldorf, 20.07.2023

ppa. Jan Malik
Niederlassungsleiter
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
PTV Transport Consult GmbH

i.A. Daniel Muthmann
Projektleiter
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
PTV Transport Consult GmbH

Dokumentinformationen

Kurztitel	Verkehrsgutachten Wuppertal Sanierung Regenwasserkanal Friedrich-Engels-Allee
Auftraggeber/-in	WSW Energie & Wasser AG
Auftrags-Nr.	
Auftragnehmer/-in	PTV Transport Consult GmbH
PTV-Projekt-Nr.	C821169
Autor/-in	Jan Malik, Sebastian Merks
Erstellungsdatum	16.03.2023
zuletzt gespeichert	20.07.2023

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

Inhalt

1 Aufgabenstellung 5
2 Verkehrsverhältnisse Analysefall 7
3 Verkehrsverhältnisse Bauphase 9
3.1 Darstellung des Umleitungskonzepts 9
3.2 Abschätzung der baustellenbedingten Verkehrsverlagerungen 11
3.3 Belastungsbilder Bauabschnitt 1 & 2 13
3.4 Belastungsbilder Bauabschnitt 3 15
4 Verkehrstechnische Beurteilung 17
4.1 Qualitative Einschätzung der Verkehrsqualität 17
4.2 Betrachtung schutzwürdiger Einrichtungen 19
4.3 Rechnerische Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS 2015 21
4.3.1 Analysefall 24
4.3.2 Bauabschnitt 1 & 2 25
4.3.3 Bauabschnitt 3 27
5 Zusammenfassung 30
6 Anhang 32
6.1 Verkehrsbelastungsbilder 32
6.2 Leistungsfähigkeitsnachweise Analyse 39
6.3 Leistungsfähigkeitsnachweise Bauabschnitt 1 & 2 78
6.4 Leistungsfähigkeitsnachweise Bauabschnitt 3 115

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gemäß HBS 2015 ____ 23

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Bauabschnitte (orange) [Kartengrundlage: maps.google.de] _____ 5

Abbildung 2: Umleitungskonzept [Quelle: WSW AG] _____ 6

Abbildung 3: Verkehrsbelastungsbild Analyse Morgenspitzenstunde [Kfz/h] _____ 8

Abbildung 4: Verkehrsbelastungsbild Analyse Abendspitzenstunde [Kfz/h] _____ 8

Abbildung 5: Baustellenbereiche und direkte/empfohlene Umleitungsrouten [Quelle: Stadt Wuppertal] _____ 11

Abbildung 6: Abschätzung der Verkehrsverlagerungen (Bauabschnitt 1 & 2) mithilfe des makroskopischen Verkehrsmodells _____ 12

Abbildung 7: Verkehrsbelastungsbild Bauabschnitt 1 & 2 Morgenspitzenstunde [Kfz/h] _____ 14

Abbildung 8: Verkehrsbelastungsbild Bauabschnitt 1 & 2 Abendspitzenstunde [Kfz/h] _____ 14

Abbildung 9: Verkehrsbelastungsbild Bauabschnitt 3 Morgenspitzenstunde [Kfz/h]_____ 16

Abbildung 10: Verkehrsbelastungsbild Bauabschnitt 3 Abendspitzenstunde [Kfz/h] _____ 16

Abbildung 11: Empfohlene Querschnitte für die Typischen Entwurfssituation „Quartiersstraße“ [Quelle Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (2006), S. 43] _____ 18

Abbildung 12: Querungshilfen im Umfeld der Christian-Morgenstern-Schule [Kartengrundlage: OSM]_____ 21

Abbildung 13: Verkehrsqualitäten Analyse Morgenspitze [Kartengrundlage: OSM] _____ 24

Abbildung 14: Verkehrsqualitäten Analyse Abendspitze [Kartengrundlage: OSM] _____ 25

Abbildung 15: Verkehrsqualitäten Bauabschnitt I & II Morgenspitze [Kartengrundlage: OSM]___ 26

Abbildung 16: Verkehrsqualitäten Bauabschnitt I & II Abendspitze [Kartengrundlage: OSM]____ 26

Abbildung 17: Verkehrsqualitäten Bauabschnitt III Morgenspitze [Kartengrundlage: OSM] _____ 28

Abbildung 18: Verkehrsqualitäten Bauabschnitt III Abendspitze [Kartengrundlage: OSM] _____ 28

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

1 Aufgabenstellung

Die WSW Energie & Wasser AG (WSW) beabsichtigt auf der Friedrich-Engels-Allee (B7) im Bereich zwischen Plüschowstraße und Kothener Straße auf der südlichen Seite der B7 in drei Bauabschnitten einen Regenwasserkanal in offener Bauweise zu erneuern.

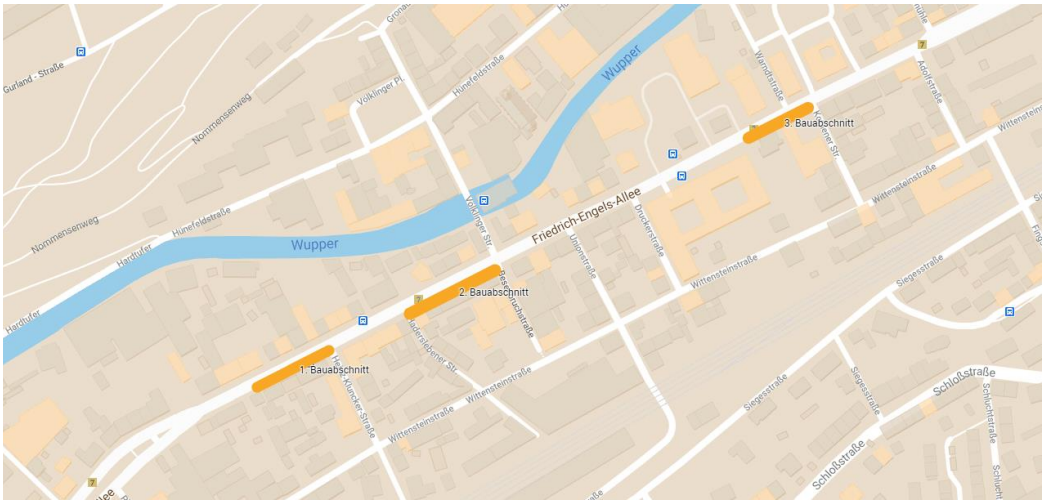


Abbildung 1: Lage der Bauabschnitte (orange) [Kartengrundlage: maps.google.de]

Während der Bauarbeiten ist die Südseite der Friedrich-Engels-Allee (B7) nicht oder nur eingeschränkt befahrbar. Die B7 ist als Hauptverkehrsstraße an dieser Stelle vierstreifig ausgebildet. Sie dient als Hauptverbindungsachse für die Verkehre in der Ost-West-Verbindung. Das in den folgenden Abschnitten vorgestellte Umleitungskonzept soll nur für den begrenzten Zeitraum der Bauphase eingerichtet und aktiv kommuniziert werden.

Der Untersuchungsbereich ist von einem teils beidseitig vorhandenen Baumbestand mit entsprechenden Verwerfungen im Wurzelbereich und auskragenden Kronen gekennzeichnet, die einen Einfluss auf das Lichtraumprofil der Straße haben. Zur Aufrechthaltung des erforderlichen Lichtraumprofils sind zwei Fahrstreifen erforderlich, um die Verkehre abwickeln zu können.

Aufgrund der geplanten offenen Bauweise ist beabsichtigt, während der Umsetzung der Bauabschnitte 1 und 2 (vgl. Abbildung 1) die Verkehre in Fahrtrichtung Ost von der Friedrich-Engels-Allee hauptsächlich in die Wittensteinstraße umzuleiten, während für die Fahrtrichtung West eine Fahrspur der B7 erhalten bleibt. Bei der Realisierung des Bauabschnitts 3 kann eine einstreifige Verkehrsführung für beide Fahrtrichtungen auf der B7 realisiert werden, allerdings soll die Umleitungsstrecke über die Wittensteinstraße als „empfohlene Umleitung“ bestehen bleiben. Da die Bauzeit mehrere Monate betragen soll, wird für die Bauphase ein Verkehrsgutachten zur Betrachtung der verkehrlichen Verlagerungswirkungen erstellt. Die bereits bestehende Umleitungskonzept der Stadtwerke Wuppertal ist in der folgenden Abbildung einführend veranschaulicht. In den folgenden Abschnitten wird auf die Umleitungssituation noch genauer eingegangen.

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

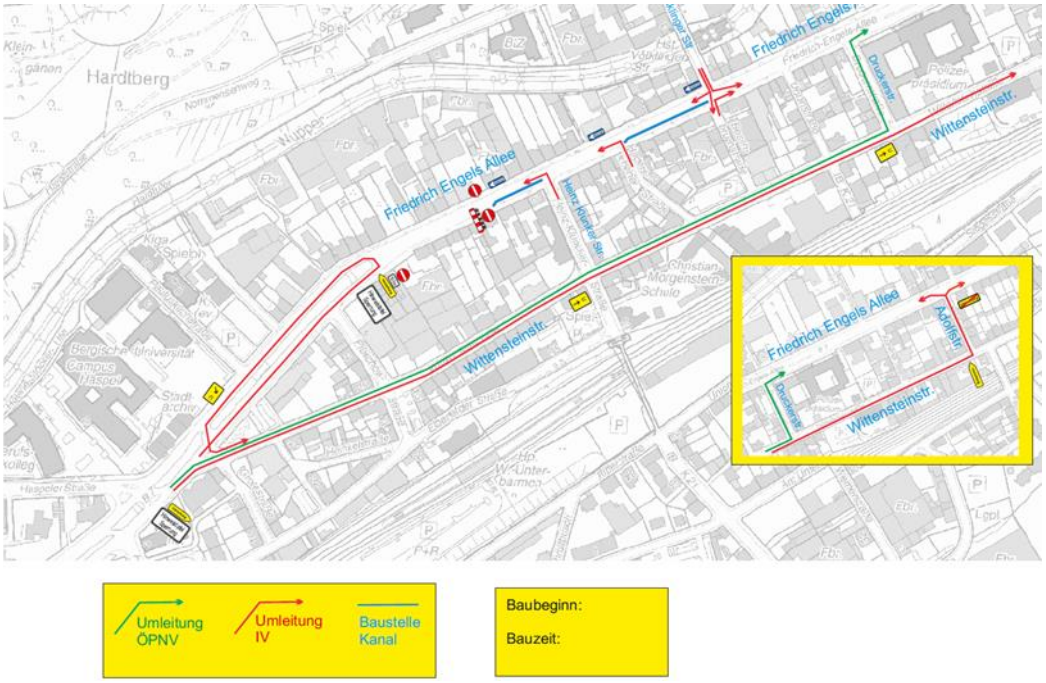


Abbildung 2: Umleitungskonzept [Quelle: WSW AG]

Die Untersuchung beinhaltet die folgenden Arbeitsschritte:

- Übernahme der Grundlagendaten (Umleitungskonzept, Daten aus bestehenden Verkehrserhebungen der Stadt Wuppertal)
- Ermittlung von Belastungsbildern für den Analysefall (Morgen- und Abendspitzenstunde) auf Grundlage der übergebenen Verkehrserhebungen (Ist-Zustand)
- Analyse und Darstellung des Umleitungskonzeptes für die Bauabschnitte 1 – 3
- Abschätzung und Darstellung der Verkehrsverlagerungen während der Bauphase:
  - Bauabschnitt 1 & 2
  - Bauabschnitt 3
- Erstellung von Belastungsbildern während der Bauphase für die Morgen- sowie die Abendspitzenstunde
- Qualitative Einschätzung der Verkehrsqualität während der Bauphase:
  - Einführender Abgleich der Verkehrsbelastungen mit den Regelwerken nach HBS / RASt
  - Darstellung der verkehrsrechtlichen Gegebenheiten und Geschwindigkeiten
  - Darstellung schutzwürdiger Einrichtungen
  - Abgleich einer temporären Vereinbarkeit der ermittelten Verkehrsmengen mit den Regelwerken für den Fuß- bzw. Radverkehr
- Verkehrstechnische Prüfung zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit nach HBS 2015 an relevanten Knotenpunkten

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

2 Verkehrsverhältnisse Analysefall

Um eine valide Grundlage sowie einen Referenzfall für die Betrachtung der Bauphase zu erhalten, werden im ersten Schritt Verkehrsbelastungsbilder für den Analysefall (Ist-Zustand) erstellt. In Abstimmung mit der Stadt Wuppertal ist hierzu keine separate Verkehrserhebung durchgeführt worden. Stattdessen wurden bei der Stadt Wuppertal vorliegende Erhebungsdaten an den AN übermittelt.

Im Detail handelt es sich hierbei um Schleifendaten von signalisierten Knotenpunkten im Untersuchungsgebiet. Diese Daten sind nach der Übergabe durch den AN gesichtet und ausgewertet worden. Die Analyse ergab, dass die Schleifendaten nicht in vollem Umfang für die Ermittlung von stromfeinen Belastungsbildern verwendet werden können. Diese Einschränkungen ergeben sich zum einen durch eine lückenhafte Erfassung von Fahrzeugen in einigen Abschnitten. Daneben befinden sich die Detektoren an einigen Knotenpunkten auf Mischfahrstreifen. In diesen Fällen ist eine stromfeine Zuordnung der Verkehre, die für die spätere verkehrstechnische Bewertung erforderlich ist, nicht möglich. Aufgrund dieser Einschränkung sind von der Stadt Wuppertal ergänzende vorliegende Zähldaten übergeben worden, um die Belastungsbilder an den relevanten Knotenpunkten zu vervollständigen. Ergänzend wurde zudem eine aktuelle Verkehrserhebung vom Knotenpunkt Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße zur Verfügung gestellt. Mithilfe dieser aktuellen Daten können die Belastungsbilder verifiziert, sowie die Lastrichtungen der Spitzenstunden verfeinert werden.

Im Ergebnis stehen so Belastungsbilder für den Analysezustand während der Morgen- sowie der Abendspitzenstunde zur Verfügung. Der Untersuchungsraum umfasst den relevanten Bereich der Friedrich-Engels-Allee (B7) zwischen den Knotenpunkten Friedrich-Engels-Allee / Bendahler Straße und Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße. Zudem wird die parallel verlaufende Wittensteinstraße betrachtet, welche während der späteren Bauphase als direkte Umleitung in Fahrtrichtung Ost dient. Die Verkehrsbelastungen zum Zeitpunkt der Morgen- sowie der Abendspitzenstunde sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Alle Angaben beziehen sich auf die Summe der Fahrzeuge je Stunde [Kfz/h]. Zur verbesserten Übersicht werden nur die Ströme angezeigt, die in die jeweiligen Knotenpunkte einfahren. Zudem sind alle Abbildungen vergrößert dem Anhang beigefügt.

© 2023 PTV Transport Consult GmbH



Abbildung 3: Verkehrsbelastungsbild Analyse Morgenspitzenstunde [Kfz/h]



Abbildung 4: Verkehrsbelastungsbild Analyse Abendspitzenstunde [Kfz/h]

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

3 Verkehrsverhältnisse Bauphase

Auf der Grundlage der Belastungsbilder des Analysefalls werden in den folgenden Abschnitten die Verkehrsverhältnisse der Bauphase betrachtet. Dabei findet eine Unterscheidung zwischen den Bauabschnitten 1 & 2, welche parallel durchgeführt werden, sowie dem anschließenden Bauabschnitt 3 statt.

Während der Bauabschnitte 1 & 2, welche sich westlich des Knotenpunktes Friedrich-Engels-Alle / Völklinger Straße / Besenbruchstraße befinden, ist die Friedrich-Engels-Allee in Fahrtrichtung Ost für den Kfz-Verkehr vollständig gesperrt. In Fahrtrichtung West soll ein Fahrstreifen weiterhin zur Verfügung stehen. In der Bauphase 3 ist dagegen auch in Fahrtrichtung Ost die Beibehaltung eines Fahrstreifens vorgesehen. Aus verkehrlicher Sicht stellen daher die Bauabschnitte 1 & 2 den kritischsten Fall dar.

3.1 Darstellung des Umleitungskonzepts

Bereits im Vorfeld der Untersuchung wurde durch den Auftraggeber in Abstimmung mit der Stadt Wuppertal ein Umleitungskonzept erstellt (vgl. Abbildung 2), welches in der Untersuchung zugrunde gelegt wird. Zwischen den Bauabschnitten 1 & 2 sowie Bauabschnitt 3 findet dabei keine Unterscheidung statt. Besonders relevant ist die Umleitung der Fahrzeuge in Fahrtrichtung Ost, da hier während der Bauabschnitte 1 & 2 kein Fahrstreifen auf der Friedrich-Engels-Allee zur Verfügung steht. Gemäß des Umleitungskonzepts sollen die Fahrzeuge (in Fahrtrichtung Ost) ab dem signalisierten Knotenpunkt Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Wittensteinstraße von der Friedrich-Engels-Allee weggeführt und in die Wittensteinstraße umgeleitet werden. Die Wittensteinstraße verläuft weitestgehend parallel zur Friedrich-Engels-Allee und ist als Einbahnstraße ausgewiesen. Am erwähnten Knotenpunkt zweigt die Wittensteinstraße in einem relativ weichen Kurvenradius von der B7 ab und eignet sich daher verhältnismäßig gut, um die Fahrzeuge (MIV & ÖV) aus dem übergeordneten Netz abzuführen. Die letzte Wendemöglichkeit auf der Friedrich-Engels-Allee ist im Bereich der Mittelinsel östlich der Einmündung Plüschowstraße vorgesehen.

Für die Rückführung der Fahrzeuge auf die Friedrich-Engels-Allee stehen grundsätzlich mehrere Routen zur Verfügung, da im relevanten Bereich zahlrieche Verbindungen zwischen der B7 und der Wittensteinstraße in geringen Abständen (ca. 100 m – 200 m) bestehen. Gemäß des vorliegenden Umleitungskonzepts ist eine Rückführung der ÖV-Fahrzeuge über die Druckerstraße vorgesehen, um die vorhandene Bushaltestelle (Polizeipräsidium) auch weiterhin bedienen zu können. Der MIV (motorisierter Individualverkehr) soll im weiteren Verlauf über die Adolfstraße zurück auf die Friedrich-Engels-Allee (B7) geleitet werden. Die gesamte Länge der Umleitungsroute für den Öffentlichen Verkehr liegt damit bei ca. 800 Metern, für den Individualverkehr beläuft sich die Streckenlänge auf ca. 1,1 Kilometer. Durch die erwähnte hohe Dichte an Verbindungen zwischen der Wittensteinstraße und der Friedrich-Engels-Allee bestehen weitere theoretische Möglichkeiten zur Rückführung der Fahrzeuge, worauf im weiteren Verlauf noch einmal genauer eingegangen werden soll.

Die Wittensteinstraße verfügt durch die Ausweisung als Einbahnstraße sowie die Möglichkeit zum Längsparken am Fahrbahnrand nur über begrenzte Kapazitäten. Um Überlastungen bestmöglich

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

vorzubeugen, soll daher eine alternative Route als zusätzliche empfohlene Umleitung in Fahrtrichtung Ost ausgewiesen werden. Nach dieser Empfehlung sollen die Fahrzeuge die B7 an der Einmündung Bendahler Straße verlassen und über die Route Bendahler Straße – Mauerstraße - Ritterstraße – Meckelstraße – Fischertal zurück auf die B7 geführt werden. Diese Alternative weist zwar eine deutlich größere Umwegigkeit auf, verfügt in den meisten Abschnitten aber über größere Kapazitäten als die Wittensteinstraße. Während der Bauphase 3 steht auf der B7 einer der beiden Fahrstreifen in Fahrtrichtung Ost zur Verfügung. Um möglichen Überlastungen vorzubeugen, sollen die vorgestellten Umleitungen auch in dieser Phase weiterhin empfohlen werden.

In Fahrtrichtung West bleibt in allen Phasen des Bauvorhabens einer der beiden Fahrstreifen erhalten. Um auch für diese Fahrbeziehung erhöhte Verlustzeiten so weit wie möglich zu vermeiden, werden zusätzliche Alternativrouten als empfohlene Umleitung ausgewiesen. Demnach sollen die Fahrzeuge in Fahrtrichtung West ab dem Knotenpunkt Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße aus dem übergeordneten Netz geführt werden. Über die Route Hünefeldstraße – Hardtufer ist eine Rückführung auf die Friedrich-Engels-Allee vorgesehen. Darüber hinaus steht eine großräumige Umfahrung über die Route Rudolfstraße – Ostersbaum zur Verfügung. Aufgrund baulicher Mängel der Brücke ist in näherer Zukunft eine Sanierung erforderlich, die eine temporäre Sperrung der Loher Straße in diesem Bereich voraussetzt. Eine parallele Ausführung der Baumaßnahmen an der Brücke Loher Straße sowie der Friedrich-Engels-Allee wird aus verkehrlicher Sicht, aufgrund diverser, zu erwartender gegenseitiger Beeinflussungen, allerdings nicht empfohlen.

Die erläuterten Umleitungsrouten für beide Fahrtrichtungen sind in der folgenden Abbildung zusammenfassend veranschaulicht. Auch die erforderliche Brückenbaumaßnahme an der Loher Straße wird hier mitaufgeführt. Eine parallele Ausführung der Maßnahmen ist, wie bereits erwähnt, nicht zu empfehlen.

© 2023 PTV Transport Consult GmbH



Abbildung 5: Baustellenbereiche und direkte/empfohlene Umleitungsrouten [Quelle: Stadt Wuppertal]

3.2 Abschätzung der baustellenbedingten Verkehrsverlagerungen

Mithilfe der Verkehrsbelastungen des Analysefalls sowie dem vorgestellten Umleitungskonzept erfolgt im nächsten Schritt eine Abschätzung der baustellenbedingten Verkehrsverlagerungen. Um eine möglichst verlässliche Abschätzung treffen zu können, wird ein makroskopisches Verkehrsmodell als Hilfsmittel genutzt. Auf diese Weise können Aussagen zu möglichen Verlagerungen auch unabhängig vom im Vorfeld erstellten Umleitungskonzept getroffen werden.

Für die Modellrechnungen wird auf ein bestehendes makroskopisches Verkehrsmodell zurückgegriffen, welches unabhängig von dieser Untersuchung bei der Stadt Wuppertal vorliegt und von PTV zuletzt im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung in Wuppertal-Heckinghausen verwendet wurde. Der AN ist daher mit der Handhabung des Modells vertraut. Das makroskopische Verkehrsmodell wurde mit der Software PTV Visum erstellt und basiert auf dem bundesweiten Verkehrsmodell PTV Validate. Für die Untersuchung in Heckinghausen ist das Modell auf kleinräumiger Ebene der Stadt Wuppertal verfeinert worden und kann daher auch für Abschätzungen im Rahmen dieser Untersuchung verwendet werden. Eine Feinkalibrierung des Modells im Bereich der Fridrich-Engels-Allee ist mit den vorhandenen Erhebungsdaten allerdings nicht möglich. Aus diesem Grund können mithilfe des Modells zwar valide Aussagen zur möglichen Routenwahl während der Bauphase getroffen werden, die absoluten Verkehrsmengen sind allerdings nur eingeschränkt belastbar und werden daher nicht in die Berechnungen miteinbezogen.

Um eine qualitative Abschätzung zu möglichen Verkehrsverlagerungen während der Bauphase treffen zu können, wird im makroskopischen Verkehrsmodell zunächst der Analysefall (Ist-Zustand) zugrunde gelegt. Darauf aufbauend wird in einem zweiten Betrachtungsfall das Netzmodell im Baustellenbereich angepasst. Dazu wird der relevante Streckenabschnitt der Friedrich-Engels-Allee in Fahrtrichtung Ost vollständig gesperrt. In Fahrtrichtung West erfolgt eine Reduzierung der

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

Streckenkapazität sowie der Geschwindigkeit, um die Fahrstreifenreduzierung abzubilden. Anschließend wird das Verkehrsmodell erneut umgelegt. Damit kann die Routenwahl während der Bauphase betrachtet werden. Da das Modell lediglich den Kfz-Verkehr betrachtet, werden modale Verlagerungen (z.B. ein Umstieg vom Pkw auf den Öffentlichen Verkehr oder das Rad) nicht berücksichtigt.

Zur Analyse der Verkehrsverlagerungen erfolgt ein abschließender Vergleich der Verkehrsbelastungen während der Bauphase mit den ursprünglichen Verkehrsverhältnissen des Analysezustandes. Die Ergebnisse dieser Überlagerung sind in der folgenden Abbildung veranschaulicht. Rote Streckenbalken kennzeichnen Bereiche, in die Verkehrsbelastungen gegenüber dem Analysefall ansteigen. Grüne Abschnitte verdeutlichen eine Reduzierung der streckenfeinen Verkehrsmengen. Zur verbesserten Orientierung sind in der Abbildung zudem die Bauabschnitte auf der Friedrich-Engels-Allee sowie die direkte Umleitungsroute über die Wittensteinstraße hervorgehoben.

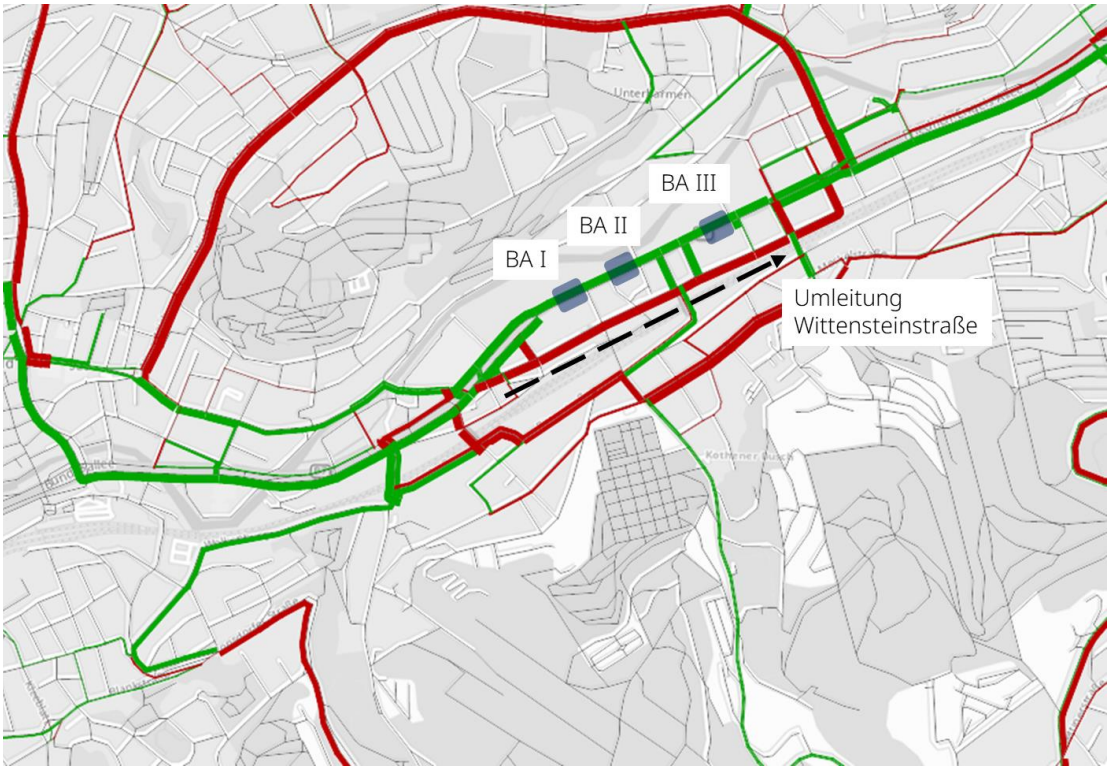


Abbildung 6: Abschätzung der Verkehrsverlagerungen (Bauabschnitt 1 & 2) mithilfe des makroskopischen Verkehrsmodells

Die Differenzdarstellung zeigt, in Folge der Sperrung bzw. Kapazitätsreduzierung während der Bauphase, eine deutliche Reduzierung der Verkehrsmengen entlang der Friedrich-Engels-Allee (B7). Diese bezieht sich nicht nur auf den direkt eingeschränkten Bereich, sondern auch auf die vor- und nachgelagerten Abschnitte. Die Betrachtung der Streckenabschnitte mit einem erhöhten Verkehrsaufkommen gegenüber der Analyse (rot) verdeutlicht, dass die Berechnungsergebnisse das vorliegende Umleitungskonzept weitestgehend stützen. In Fahrtrichtung Ost steigen die Verkehrsbelastungen sowohl auf der Wittensteinstraße (direkte Umleitungsroute) als auch entlang der empfohlenen Umfahrungsroute Bendahler Straße – Mauerstraße - Ritterstraße – Schloßstraße – Meckelstraße an. Auf Grundlage des Verkehrsmodells werden damit die direkte Umleitung

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

(Wittensteinstraße) sowie die empfohlene Umleitung (Ritterstraße – Schloßstraße – Meckelstraße) von den Verkehrsteilnehmern ausgewählt und akzeptiert.

Auch in Fahrtrichtung West wird deutlich, dass, trotz des verbleibenden Fahrstreifens auf der Friedirch-Engels-Allee, Verkehrsverlagerungen stattfinden. In den Modellrechnungen kommt hierzu vor allem der Route Rudolfstraße – Ostersbaum – Neuenteich eine Bedeutung zu. Trotz des relativ hohen Umwegefaktors wird diese Relation durch die höhere Straßenkapazität häufiger gewählt. Andere potenzielle Routen im untergeordneten Netz (z.B. Hünefeldstraße – Hardtufer) spielen keine maßgebende Rolle. Unter Berücksichtigung der Verlagerungen reduziert sich die Verkehrsbelastung auf der Friedrich-Engels-Allee in Fahrtrichtung West um ca. ein Drittel.

Neben den kleinräumigen Verlagerungen kann auf Grundlage der Modellergebnisse angenommen werden, dass sich ein Teil der Verkehre großräumig verlagert und damit unterschiedliche Alternativrouten wählt, die außerhalb des Untersuchungsraums liegen. Hierunter fallen vor allem überregionale Wege sowie Durchgangsverkehre, deren Quelle oder Ziel sich nicht im zentralen Bereich der Stadt Wuppertal befinden. Durch diese großräumigen Umfahrungen wird im Rahmen der Untersuchung angesetzt, dass sich während der Bauphase ca. 30% weniger Fahrzeuge im direkten Untersuchungsgebiet befinden. Auch können modale Verlagerungen bei kürzeren Wegelängen dazu beitragen, das Aufkommen im Kfz-Verkehr im relevanten Bereich während der Bauphase zu verringern. Da das makroskopische Verkehrsmodell lediglich den Kfz-Verkehr berücksichtigt, fließen Veränderungen in der Verkehrsmittelwahl nicht in die Berechnungsergebnisse ein. Es kann daher angenommen werden, dass die vorgestellten Werte einen ausreichend kritischen Ansatz darstellen.

3.3 Belastungsbilder Bauabschnitt 1 & 2

Auf Grundlage des vorgestellten Umleitungskonzepts sowie der mithilfe des Verkehrsmodells getroffenen Abschätzungen werden Belastungsbilder für den Bauabschnitt 1 & 2 erstellt. Die Verkehrsbelastungen bauen auf den Spitzenstundenwerten des Analysefall auf. Diese Werte werden mit den Annahmen für die Bauphase überlagert, wobei keine Differenzierung der Faktoren zwischen der Morgen- sowie der Abendspitzenstunde stattfindet. Im Ergebnis liegen so Verkehrsbelastungsbilder für beide Spitzenstunden vor. Die Knotenstromdiagramme sind in den beiden folgenden Abbildungen veranschaulicht. Alle Angaben beziehen sich auf die Summe der Fahrzeuge innerhalb des jeweiligen Stundenintervalls.

© 2023 PTV Transport Consult GmbH



Abbildung 7: Verkehrsbelastungsbild Bauabschnitt 1 & 2 Morgenspitzenstunde [Kfz/h]



Abbildung 8: Verkehrsbelastungsbild Bauabschnitt 1 & 2 Abendspitzenstunde [Kfz/h]

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

Der Schwerpunkt der anschließenden verkehrstechnischen Untersuchung liegt im Bereich der direkten Umleitung entlang der Wittensteinstraße. Im Rahmen einer Worst Case-Betrachtung wird für die Grundlage der Leistungsfähigkeitsbetrachtungen daher angesetzt, dass der Großteil der Fahrzeuge die Route über die Wittensteinstraße wählt. Der südöstlich verlaufenden Alternative (Ritterstraße – Schloßstraße) wird eine entsprechend geringere Bedeutung beigemessen. Auf diese Weise soll sichergestellt werden, dass den betrachteten Knotenpunkten im Verlauf der Wittensteinstraße ausreichend kritische Werte zugrunde gelegt werden. In der Realität ist davon auszugehen, dass sich, je nach Auslastung der Umleitungsrouten, durchaus größere Verlagerungen auf die Relation Bendahler Straße - Mauerstraße - Ritterstraße - Schloßstraße einstellen, was die Wittensteinstraße entsprechend in Teilen entlastet. Darüber hinaus werden, wie in Abschnitt 3.2 erläutert, keine modalen Verlagerungen berücksichtigt. Ein Wechsel des Verkehrsmittels (vom Pkw zum ÖV oder Radverkehr) auf kürzeren Wegebeziehungen würde für eine Entlastung des Bereiches sorgen und die vorgestellten Verkehrsbelastungen reduzieren. Auch dieser Aspekt unterstreicht den kritischen Ansatz der Untersuchung.

3.4 Belastungsbilder Bauabschnitt 3

In Ergänzung zur Ermittlung der Verkehrsbelastungen für die Bauabschnitte 1 & 2 erfolgt auch für den Bauabschnitt 3 die Erstellung von Belastungsbildern. Während im vorherigen Betrachtungsfall die Friedrich-Engels-Alle in Fahrtrichtung Ost vollständig gesperrt ist, steht während des Bauabschnitts 3 ein Fahrstreifen für diese Fahrbeziehung zur Verfügung. In Fahrtrichtung West bleibt ebenfalls, analog zu Bauabschnitt 1 & 2, ein Fahrstreifen erhalten. Um Überlastungen des Baustellenbereichs bestmöglich zu vermeiden, sollen die vorgestellten Umleitungsrouten auch während des Bauabschnitts 3 ausgewiesen werden. Diese Rahmenbedingungen wurden zunächst wiederum im makroskopischen Verkehrsmodell berücksichtigt. Die anschließende Modellumlegung zeigt in Bezug auf die Routenwahl sowie großräumige Verlagerungen keine maßgebenden Unterschiede im Vergleich zum vorherigen Betrachtungsfall. Für die Fahrzeuge in Fahrtrichtung Ost wird angenommen, dass ca. 40% weiterhin die empfohlenen Umleitungsrouten nutzen. Die verbleibenden Fahrzeuge nutzen den verbleibenden Fahrstreifen auf der Friedrich-Engels-Allee. In Fahrtrichtung West werden die gleichen Annahmen angesetzt. Neben dem befahrbaren Fahrstreifen im Baustellenbereich stellt die Relation Loher Straße – Rudolfstraße – Ostersbaum eine relevante Alternativroute dar. Auch die Verbindung Hünefeldstraße – Hardtufer stellt eine Möglichkeit für den Pkw-Verkehr dar. Diese Ansätze zu den potenziellen Verlagerungen wurden wiederum mit den Verkehrsbelastungen des Analysefalls überlagert. Im Ergebnis stehen Spitzenstundenbelastungen für die Morgen- sowie die Abendspitzenstunde zur Verfügung. Diese sind in Form von Knotenstromdiagrammen in den beiden folgenden Abbildungen dargestellt. Alle Angaben beziehen sich auf die Summe der Fahrzeuge je Stunde.

© 2023 PTV Transport Consult GmbH



Abbildung 9: Verkehrsbelastungsbild Bauabschnitt 3 Morgenspitzenstunde [Kfz/h]



Abbildung 10: Verkehrsbelastungsbild Bauabschnitt 3 Abendspitzenstunde [Kfz/h]

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

4 Verkehrstechnische Beurteilung

Aufbauend auf den Belastungsbildern der vorgestellten Betrachtungsfälle erfolgt in diesem Abschnitt eine verkehrstechnische Bewertung des Untersuchungsraums. Hierzu wird in einem ersten Schritt eine einführende Einschätzung auf Grundlage der streckenbezogenen Belastungen nach den gängigen Regelwerken (HBS[1], RASt[2]) durchgeführt. Anschließend werden für ausgewählte Knotenpunkte detaillierte Leistungsfähigkeitsberechnungen nach dem HBS 2015 durchgeführt. Neben der verkehrstechnischen Untersuchung sollen zudem mögliche Standorte identifiziert werden, die im Fall einer baustellenbedingten erhöhten Verkehrsbelastung als zusätzlich schutzbedürftig einzustufen sind.

4.1 Qualitative Einschätzung der Verkehrsqualität

Bevor in den folgenden Abschnitten detaillierte Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS 2015 durchgeführt werden, erfolgt zunächst eine qualitative Einschätzung der Verkehrsqualität gemäß gängigen Regelwerken. Die Verkehrsverlagerungen während der Bauphase entlang der Friedrich-Engels-Allee führen in einigen Bereichen zu temporär erhöhten Verkehrsbelastungen. In den vorangegangenen Arbeitsschritten wurde deutlich, dass die veränderte Routenwahl auf Basis der Modellrechnungen weitestgehend konsistent zum vorliegenden Umleitungskonzept ist. Während der Vollsperrung in Fahrtrichtung Ost (kritischster Fall) sind damit erhöhte Belastungen im Verlauf der Wittensteinstraße sowie der südöstlich verlaufenden Alternative (Bendahler Straße – Mauerstraße - Ritterstraße – Schloßstraße) zu erwarten. Gerade die Wittensteinstraße weist dabei in weiten Teilen einen verhältnismäßig schmalen Straßenquerschnitt auf und ist als Einbahnstraße ausgewiesen. Durch die begrenzen Ressourcen in diesem Bereich soll die Wittensteinstraße genauer betrachtet werden.

Hierzu erfolgt zunächst eine Einordnung des Straßenquerschnittes der Wittensteinstraße gemäß HBS 2015. Auf der Grundlage der typischen Entwurfssituationen lässt sich die Wittensteinstraße als innerstädtische Quartiersstraße klassifizieren (vgl. HBS 2015, S. 42 ff.). Diese sind gekennzeichnet durch eine weitestgehend geschlossene urbane Bebauung mit einer hohen Nutzungsdurchmischung und daraus resultierenden vielseitigen Nutzungsansprüchen. Die Straßenraumbreite der Wittensteinstraße von im Mittel ca. 12 m liegt am unteren Ende typischer Werte, wobei die Ausweisung als Einbahnstraße in diesem Grenzwert nicht direkt berücksichtigt wird. Zudem ist der Bereich durch eine hohe Dichte an längsparkenden Fahrzeugen am Fahrbahnrand gekennzeichnet. Die Parkvorgänge finden wechselseitig an einer, zum Teil auch an beiden Fahrbahnseiten statt und sind in einigen Abschnitten durch Markierungen geordnet. Östlich des Knotenpunktes mit der Unionstraße wird die Wittensteinstraße zudem von der Buslinie CE61 befahren. Aus der Sicht des nicht-motorisierten Verkehrs sind die baulichen Seitenräume mit Breiten von abschnittsweise unter zwei Metern verhältnismäßig knapp dimensioniert. Separate Radverkehrsanlagen sind nicht vorhanden, sodass der Radverkehr im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt wird. In weiten Teilen der Wittensteinstraße beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit für den Kfz-Verkehr 50 km/h, während im Bereich der Christian-Morgenstern-Schule eine Maximalgeschwindigkeit von

[1] Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (2015)
[2] Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (2006)

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

30 km/h angesetzt ist. Die abschnittsweise Reduzierung gilt von Montag bis Samstag zwischen 7 und 18 Uhr.

Im Analysezustand werden zum Zeitpunkt der Spitzenstunden ca. 500 – 800 Kfz/h ermittelt, was einen durchschnittlichen Wert für diese Entwurfskategorie darstellt und damit auf verkehrstechnisch weitestgehend unkritische Verkehrsverhältnisse schließen lässt. Die typische Kategorisierung des Straßentyps unter Berücksichtigung der Nutzungsansprüche sowie der stündlichen Verkehrsstärken nach RASt sind in der folgenden Abbildung veranschaulicht.

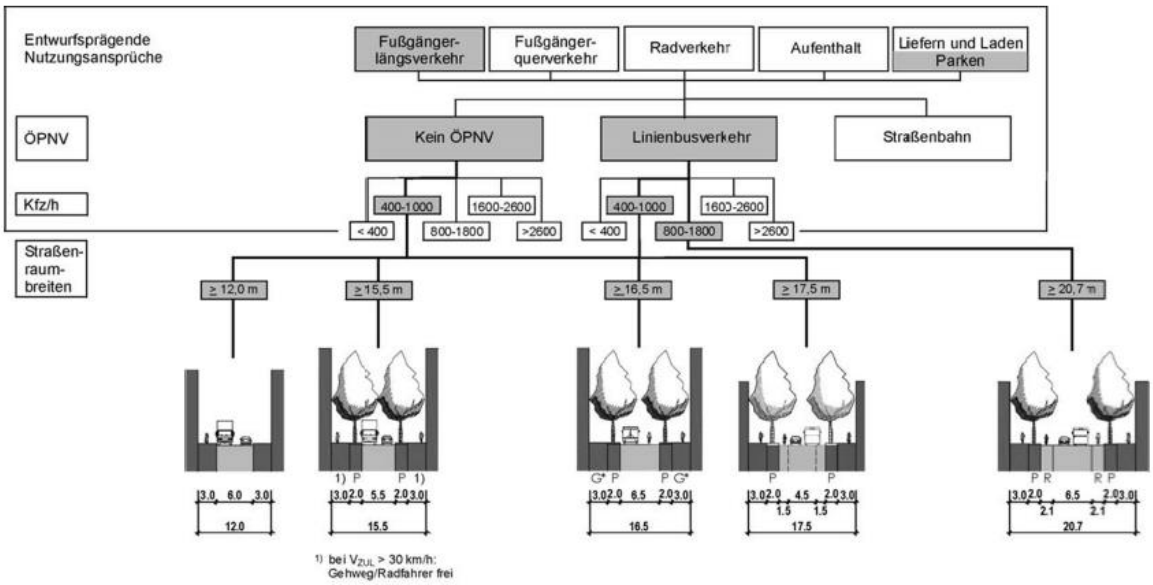


Abbildung 11: Empfohlene Querschnitte für die Typischen Entwurfssituation „Quartiersstraße“ [Quelle Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (2006), S. 43]

Für die Bauphase wird, gemäß der vorgestellten Verkehrsverteilung angenommen, dass der Großteil der Fahrzeuge in Fahrtrichtung Ost (Bauabschnitt 1 & 2) die Wittensteinstraße aufgrund des geringsten Umwegefaktors wählt. Aus verkehrlicher Sicht wird für diesen Netzabschnitt damit ein besonders kritischer Fall angesetzt. In der Realität ist davon auszugehen, dass sich die Fahrzeuge, je nach Auslastung der Alternativrouten, gleichmäßiger auf die zur Verfügung stehenden Relationen verteilen.

Die Belastungsbilder für die Bauphase 1 & 2 zeigen, dass sich das Verkehrsaufkommen auf der Wittensteinstraße temporär deutlich erhöht. Während der Morgenspitzenstunde werden bis zu ca. 1.200 Kfz/h ermittelt, zum Zeitpunkt der Abendspitze liegen die Belastungen mit maximal gut 1.400 Kfz/h noch etwas darüber. Die vorgestellten Eckwerte typischer Verkehrsbelastungen nach RASt werden damit, zumindest während der Bauabschnitte 1 & 2 deutlich überschritten. Unabhängig von diesen Entwurfssituationen werden gängige Kapazitätsgrenzen von innerstädtischen Netzabschnitten nach HBS 2015 mit ca. 1.400 – 1.800 Kfz/h je Fahrstreifen angesetzt. Die exakte Kapazität hängt dabei von unterschiedlichen Einflussfaktoren wie zum Beispiel der Fahrstreifenbreite oder der zulässigen Geschwindigkeit für den Kfz-Verkehr ab. Die rechnerische Kapazität der Wittensteinstraße bewegt sich, durch das Längsparken am Fahrbahnrand sowie den im Mischverkehr geführten Radverkehr, am unteren Rand dieser Spannbreite. Im Zuge der rechnerischen

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

Leistungsfähigkeitsnachweise werden hierzu genauere Berechnungen durchgeführt. Die Belastungsbilder zeigen allerdings, dass diese Richtwerte lediglich während der Abendspitzenstunde erreich werden. In allen anderen Tagesabschnitten erreichen die Stundenwerte diese theoretischen Kapazitätsgrenzen nicht. Ein positiver Einfluss auf mögliche Verzögerungen im Verkehrsablauf kann der Einbahnstraßenführung der Wittensteinstraße zugeschrieben werden. Erhöhte Wartezeiten in Abhängigkeit vom entgegenkommenden Verkehr, zum Beispiel beim Durchsetzen an vorfahrtgeregelten Knoten oder bei bedingt verträglichen Freigaben an signalisierten Knotenpunkten, haben keinen Einfluss. Auch aus den Nebenrichtungen des relevanten Bereichs der Wittensteinstraße ist an den meisten Einmündungen und Knotenpunkten mit keinem erhöhten Verkehrsaufkommen zu rechnen. Wie bereits erläutert sollte beim Vergleich der Belastungsbilder mit den theoretischen Grenzwerten zudem beachtet werden, dass im Rahmen einer Worst Case-Betrachtung ein sehr hoher Anteil der umzuleitenden Fahrzeuge über die Wittensteinstraße geroutet wurde. Im Bauabschnitt 3 ist durch die Freigabe eines Fahrstreifens auf der Friedrich-Engels-Allee mit keinen Kapazitätsengpässen zu rechnen.

4.2 Betrachtung schutzwürdiger Einrichtungen

In Ergänzung zur einführenden qualitativen Einschätzung der Verkehrsqualität während der Bauphase wird ein besonderes Augenmerk auf verkehrssicherheitsrelevante Aspekte gelegt. Auch hier liegt der Schwerpunkt der Betrachtung auf der direkten Umleitung über die Wittensteinstraße. Die alternativen ausgewiesenen Umleitungsrouten (Bendahler Straße – Mauerstraße - Ritterstraße – Schloßstraße in Fahrtrichtung Ost, Rudolfstraße – Ostersbaum in Richtung Westen) verfügen zumeist über großzügigere Straßenquerschnitte und bieten damit ein geringes Potenzial für mögliche Konfliktsituationen.

Zunächst wird ein allgemeiner Blick auf den Straßenquerschnitt gelegt. Wie im vorherigen Abschnitt erwähnt, ist die Wittensteinstraße im relevanten Bereich als Einbahnstraße ausgewiesen. Aufgrund des hohen Parkdrucks ist in weiten Teilen des Straßenverlaufs das Längsparken am Fahrbahnrand gestattet. Hierzu sind abschnittsweise bauliche Parkbuchten oder Fahrbahnmarkierungen für Stellplätze eingerichtet. In den Bereichen von Knotenpunkten und Einmündungen werden Halteverbotszonen ausgewiesen, um freie Sichtachsen zu garantieren und Konfliktsituationen zwischen Fahrzeugen oder im Zusammenhang mit dem Fuß- und Radverkehr bestmöglich zu vermeiden. Gerade während der Ausführung der Bauabschnitte 1 & 2 sollten die Bemühungen verstärkt werden, die Halteverbote in Knotenpunktbereichen durchzusetzen sowie unkoordinierte Parkvorgänge im Straßenraum zu unterbinden. Durch die erhöhten Kfz-Belastungen in dieser Phase ist anderenfalls mit einem gesteigerten Konfliktpotenzial zwischen motorisierten, aber auch im Zusammenhang mit dem Fuß- und Radverkehr zu rechnen.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit für den Kfz-Verkehr ist in einigen Bereichen des relevanten Abschnittes der Wittensteinstraße mit 50 km/h ausgewiesen. Im Umfeld der Christis-Morgenstern-Schule, zwischen den Einmündungen Heinz-Kluncker-Straße und dem Knoten Wittensteinstraße / Unionstraße, wird werktags zwischen 7 – 18 Uhr eine Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h ausgewiesen. Zum verbesserten Schutz der nicht-motorisierten Schülerinnen und Schüler ist diese Festsetzung bereits im Bestand als sehr positiv anzusehen. Während der Bauabschnitte 1 & 2

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

(Vollsperrung der Friedrich-Engels-Allee in Fahrtrichtung Ost) wird, falls möglich, empfohlen, die Höchstgeschwindigkeit im gesamten relevanten Abschnitt der Wittensteinstraße (zwischen Friedrich-Engels-Allee und Adolfstraße) temporär auf 30 km/h festzusetzen. In den Zeiträumen der maximalen Verkehrsverlagerungen kann so die Verkehrssicherheit entlang der Wittensteinstraße erhöht werden. Dies betrifft sowohl Fußgängerquerungen also auch den im Mischverkehr geführten Radverkehr (geringere Geschwindigkeitsunterscheide zwischen Kfz- und Radverkehr) sowie ein- bzw. ausparkende Fahrzeuge am Fahrbahnrand. Auch die Lärm- und Schadstoffemissionen für die Anwohnerinnen und Anwohner könnten so reduziert werden.

Um mögliche Verzögerungen im Verkehrsablauf zu reduzieren und die Verkehrssicherheit zu verbessern, kann es sich daneben anbieten, für den Schwerverkehr in Fahrtrichtung Ost die Route Bendahler Straße – Mauerstraße - Ritterstraße – Schloßstraße – Meckelstraße als primäre Umleitung auszuweisen (zumindest während der Bauabschnitte 1 & 2). Auch wenn diese Verkehrsführung mit einer höheren Umwegigkeit verbunden ist, ergeben sich vor allem aus Sicht der Verkehrssicherheit Vorteile. Gerade der in den meisten Abschnitten deutlich breitere Straßenraumquerschnitt auf dieser Relation verringert das Potenzial für Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern.

Ein besonderer Blick soll zudem auf die Christian-Morgenstern-Schule gelegt werden, welche sich im relevanten Bereich der Wittensteinstaße im Umfeld des Knotenpunktes mit der Haderslebener Straße befindet. Durch das erhöhte Aufkommen im Fuß- und Radverkehr sowie eine hohe Anzahl an verhältnismäßig unerfahrenen Verkehrsteilnehmenden gilt dieser Einrichtung eine besondere Aufmerksamkeit während der Bauphase. Bereits im Bestand ist der Straßenraum im Umfeld der Schule mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h an Werktagen versehen. Die Geschwindigkeit des Kfz-Verkehrs wird zudem mit einem Radarkontrollgerät westlich des Knotens Wittensteinstraße / Haderslebener Straße erfasst. In diesem Bereich ist zudem ein Straßenschild installiert, welches den Kfz-Verkehr auf Verkehrshelfer zur Unterstützung der Straßenraumquerung während der Spitzenzeiten des Schulverkehrs hinweist. Ergänzend finden sich im direkten Umfeld der Grundstückszufahrt Halteverbotszonen. Damit wurden in diesem Bereich bereits einige Maßnahmen ergriffen, die die Verkehrssicherheit der sensiblen Personengruppen deutlich verbessert.

Auch während der Bauphase sollte ein sicheres Queren des Straßenraums für die Schülerinnen und Schüler bestmöglich gewährleistet werden. Daher wird die Prüfung einer temporären Ausweisung von zusätzlichen Querungshilfen vorgeschlagen. Im Bestand befinden sich in etwa 120 m Entfernung, sowohl in Richtung West als auch in östlicher Richtung, bereits Querungshilfen. Am Knotenpunkt Wittensteinstraße / Heinz-Kluncker-Straße in Form eines Zebrastreifens, der Knotenpunkt Wittensteinstraße / Unionstraße verfügt über eine per Signalisierung gesicherte Furt. Im direkten Umfeld des Schulgrundstückes ist die Höchstgeschwindigkeit für den Kfz-Verkehr auf 30 km/h reduziert, wodurch (gemäß gängigen Regelwerken) bauliche oder markierte Fußgängerüberwege als eher unüblich angesehen werden. In besonderen Situationen, wie zum Beispiel zum Schutz sensibler Wegebeziehungen, ist eine Ausweisung allerdings trotzdem möglich (vgl. RASt (2006): Abs. 6.1.8). Es wird daher vorgeschlagen, für die Bauphase eine temporäre Einrichtung einer zusätzlichen Querungshilfe im direkten Umfeld des Schulzugangs zu prüfen. Auf diese Weise kann das Risiko von unkoordinierten Querungen und daraus resultierenden Konfliktsituationen aufgrund des temporär erhöhten Verkehrsaufkommens minimiert werden. Eine markierte Querungshilfe (Zebrastreifen) bietet sich, unter Berücksichtigung der Längsparkstreifen des Kfz-Verkehrs,

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

zum Beispiel auf der westlichen Seite des Knotenpunktes Wittensteinstraße / Haderslebener Straße an. Der Standort der Schule sowie die erwähnten bestehenden und empfohlenen Querungshilfen sind zusammenfassend in der folgenden Abbildung skizziert.

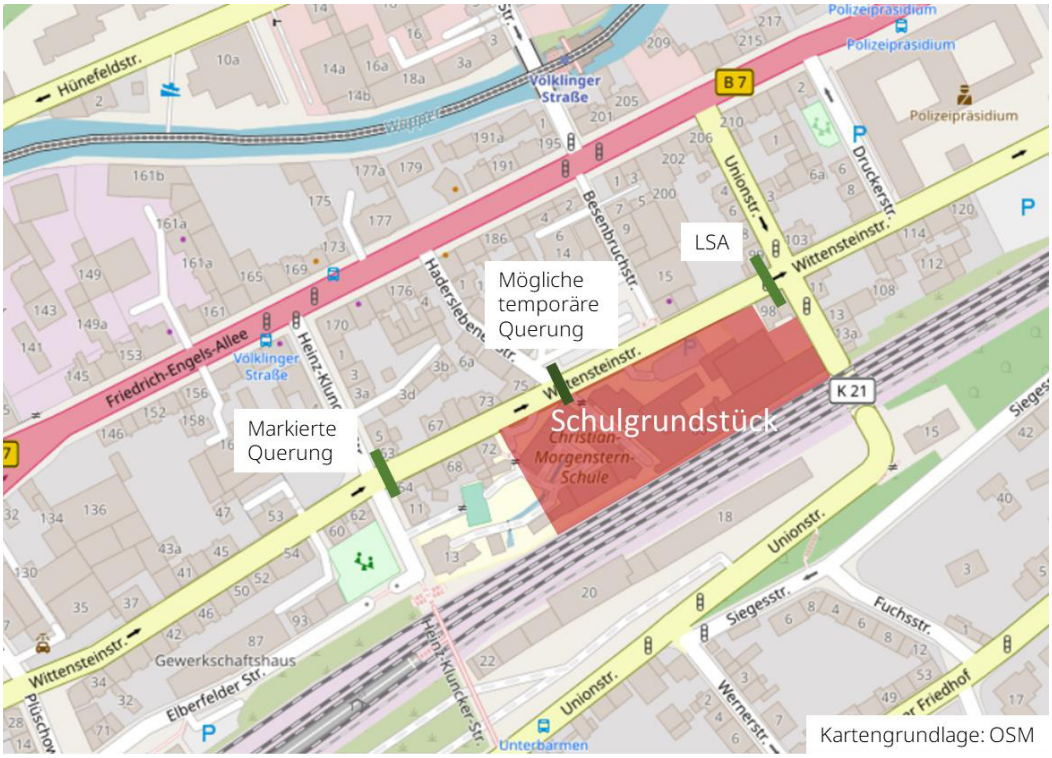


Abbildung 12: Querungshilfen im Umfeld der Christian-Morgenstern-Schule [Kartengrundlage: OSM]

4.3 Rechnerische Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS 2015

Abschließend werden ausgewählte Knotenpunkte auf ihre rechnerische Leistungsfähigkeit nach dem HBS 2015 geprüft. Berücksichtigt werden alle vorgestellten Betrachtungsfälle (Analyse, Bauabschnitt 1 & 2, Bauabschnitt 3) zum Zeitpunkt der Morgen- sowie der Abendspitzenstunde. Relevant sind vor allem Knotenpunkte, an denen die Fahrzeuge gemäß des vorgestellten Umleitungskonzepts von der Friedrich-Engels-Alle geführt bzw. auf diese zurückgeleitet werden. Zudem kommt erneut der Wittensteinstraße, als die Umleitungsroute mit der begrenzteren Straßenkapazität, eine besondere Bedeutung zu. Im Detail werden folgende Knotenpunkte betrachtet:

- Friedrich-Engels-Alle / Bendahler Straße
- Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Schulstraße / Haspeler Straße / Wittensteinstraße
- Wittensteinstraße / Unionsstraße
- Wittensteinstraße / Druckerstraße
- Wittensteinstraße / Adolfstraße
- Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße / Oskarstraße

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

Für die signalisierten Knotenpunkte wurden durch die Stadt Wuppertal digitale signaltechnische Unterlagen an den AN übergeben. Diese liegen den Leistungsfähigkeitsberechnungen zugrunde.

Als Indikator zur Bewertung der Verkehrsqualität eines Knotenpunkts dient die mittlere Wartezeit der einzelnen Verkehrsströme. Diese beschreibt die durchschnittlich zu erwartende Verlustzeit der Fahrzeuge gegenüber der unbeeinflussten Fahrt. An signalisierten Knotenpunkten werden demnach vor allem die Standzeiten vor der Lichtsignalanlage (LSA) in jeder Zufahrt berücksichtigt. Bei einer Vorfahrtregelung sind die Standzeiten während des Wartens auf ausreichende Lücken in den bevorrechtigten Verkehrsströmen von Bedeutung. Maßgebend für die Gesamtbeurteilung eines Knotenpunkts ist schließlich der Verkehrsstrom mit der insgesamt niedrigsten Bedienqualität.

Die Beschreibung und Einteilung der Verkehrsqualität erfolgt in sechs Klassen von QSV A bis QSV F und ist auf diese Weise vergleichbar mit dem deutschen Schulnotensystem. Dabei entspricht die Grenze zwischen QSV E und QSV F der Kapazität einer Verkehrsanlage, so dass über das HBS in der Regel die verkehrliche Situation unterhalb der Leistungsfähigkeitsgrenze bewertet wird. Eine Bewertung bis einschließlich QSV D wird allgemein als ausreichender Leistungsfähigkeitsnachweis angesehen. Die genaue Einteilung der Qualitätsstufen kann der folgenden Tabelle entnommen werden:

QSV	Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlagen (Regelung durch Vorfahrtbeschilderung)		Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen	
	Mittlere Wartezeit	Beschreibung Kfz-Verkehr	Mittlere Wartezeit	Beschreibung Kfz-Verkehr
A	≤ 10 s	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	≤ 20 s	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
B	≤ 20 s	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	≤ 35 s	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Fahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
C	≤ 30 s	Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar, es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch keine starke Beeinträchtigung darstellt.	≤ 50 s	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.
D	≤ 45 s	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen.	≤ 70 s	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.

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

QSV	Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlagen (Regelung durch Vorfahrtbeschilderung)		Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen	
	Mittlere Wartezeit	Beschreibung Kfz-Verkehr	Mittlere Wartezeit	Beschreibung Kfz-Verkehr
		Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.		
E	> 45 s	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Zusammenbruch führen.	> 70 s	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.
F	Verkehrsstärke größer als Kapazität (q > C)	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Der Knotenpunkt ist überlastet.	Verkehrsstärke größer als Kapazität (q > C)	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.

Tabelle 1: Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gemäß HBS 2015

Die Verkehrsqualität ergibt sich über die individuellen Entwurfs- und Betriebsmerkmale eines Knotenpunkts, wobei sich die rechnerischen Verfahren an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage auf festzeitgesteuerte Signalprogramme beziehen. Verkehrsabhängige Steuerungen an signalisierten Knotenpunkten können im rechnerischen Bewertungsverfahren nach HBS 2015 daher nicht berücksichtigt werden. An diesen Knotenpunkten können daher gewisse Unterschiede zwischen den Berechnungsergebnissen und den realen Verkehrsverhältnissen nicht ausgeschlossen werden. Für die Bewertung der Knotenpunkte Friedrich-Engels-Allee / Bendahler Straße sowie Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße erfolgt eine Annäherung der Festzeitprogramme an die verkehrsabhängige Steuerung in Abhängigkeit der vorliegenden Verkehrsbelastungen.

Fußgängerströme werden an signalisierten und koordiniert betriebenen Knotenpunkten richtlinienkonform geführt. An den untersuchten Knotenpunkten liegt die nachgefragte Verkehrsstärke der Fußgänger unterhalb der jeweiligen Kapazitätsgrenze.

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

4.3.1 Analysefall

Zunächst werden die Berechnungsergebnisse für den Analysefall vorgestellt. Als Grundlage dienen die in Abschnitt 2 und 3 aufgeführten Belastungsbilder. Die Analyse dient als Vergleichsgrundlage für die anschließende Betrachtung der Bauphase. Die Verkehrsqualitäten je Knotenpunkt sind in den beiden folgenden Abbildungen für die Morgen- sowie die Abendspitzenstunde dargestellt. Alle Berechnungen können im Detail dem Anhang entnommen werden.

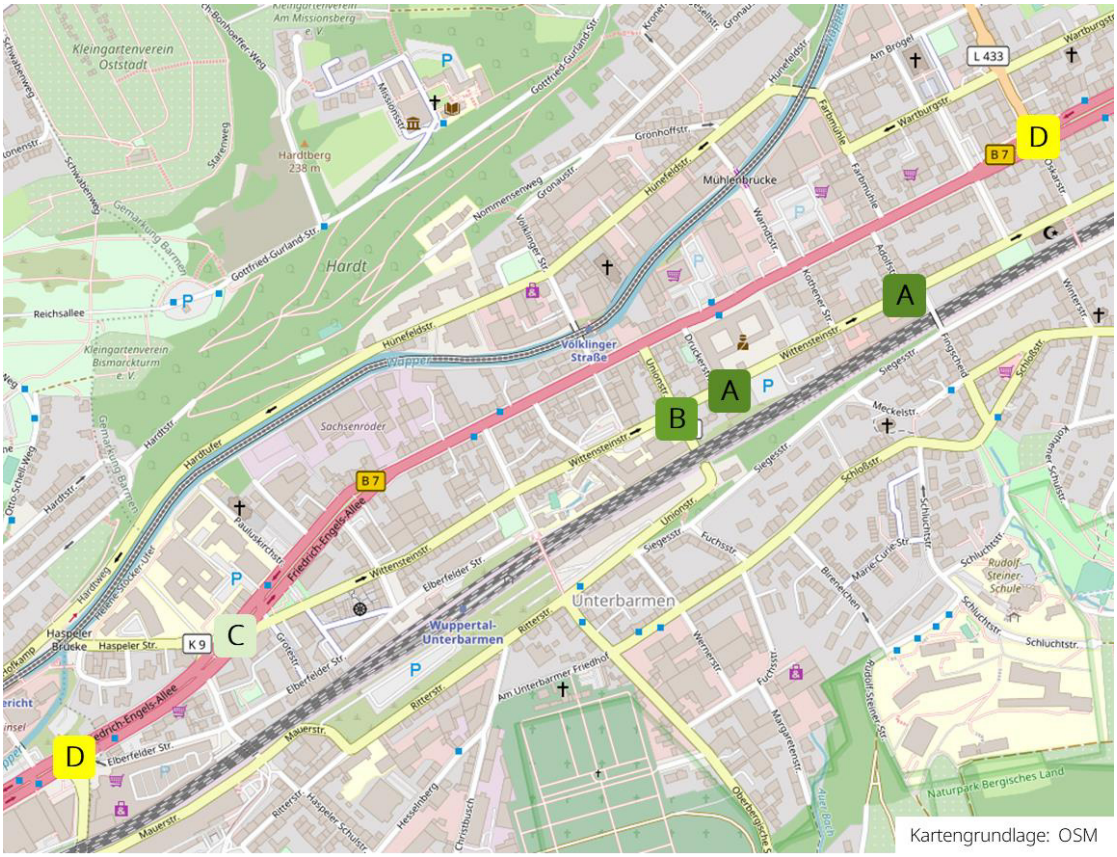


Abbildung 13: Verkehrsqualitäten Analyse Morgenspitze [Kartengrundlage: OSM]

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

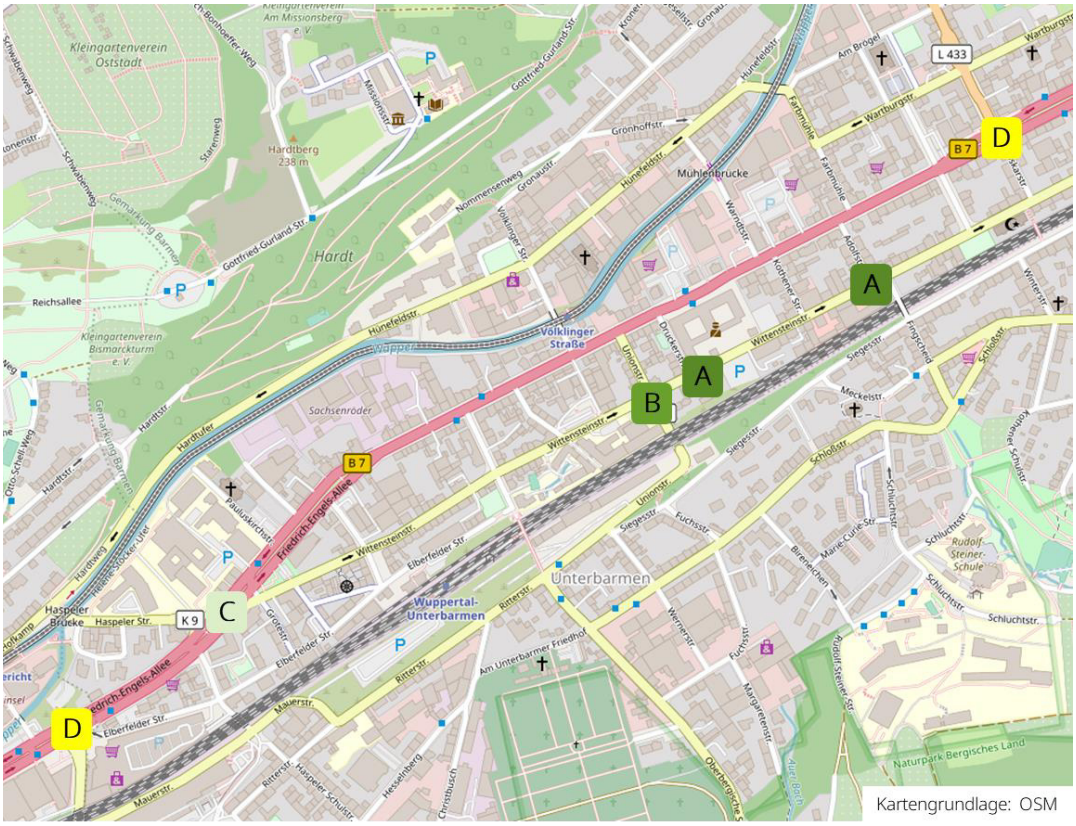


Abbildung 14: Verkehrsqualitäten Analyse Abendspitze [Kartengrundlage: OSM]

Die Berechnungsergebnisse der Analyse zeigen für beide Spitzenstunden sehr gute bis ausreichende Qualitätsstufen. An den beiden Knoten Friedrich-Engels-Allee / Bendahler Straße sowie Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße werden ausreichende Verkehrsqualitäten erreicht, die übrigen Knotenpunkte erreichen mindestens befriedigende Qualitätsstufen. Generell sollte berücksichtigt werden, dass die verkehrsabhängigen Steuerungen und koordinierte Streckenzuge auf Grundlage der rechnerischen Nachweise nicht realitätsgetreu berücksichtigt werden können. Daraus können sich in der Realität gewisse Abweichungen sowie gegebenenfalls positivere Verkehrsverhältnisse ergeben. Alle Berechnungen können wiederum im Detail dem Anhang entnommen werden.

4.3.2 Bauabschnitt 1 & 2

Aufbauend auf den Ergebnissen des Analysefalls werden nun die Verkehrsverhältnisse während der Bauabschnitte I & II mithilfe rechnerischer Leistungsfähigkeitsnachweise nach HBS 2015 verkehrstechnisch bewertet. Die Ergebnisse beider Spitzenstunden sind nachfolgend veranschaulicht. Den Berechnungen liegen die in Abschnitt 3.3 vorgestellten Verkehrsbelastungen zugrunde. Alle Nachweise können, analog zu den anderen Betrachtungsfällen, im Detail dem Anhang entnommen werden.

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

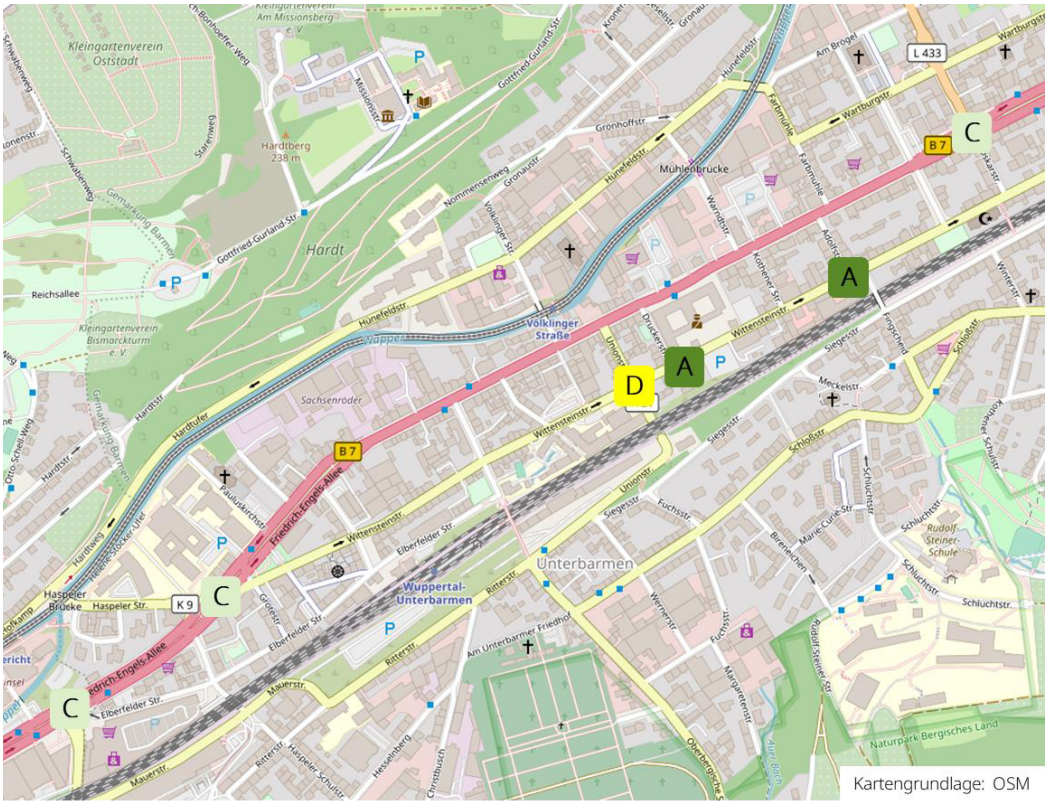


Abbildung 15: Verkehrsqualitäten Bauabschnitt I & II Morgenspitze [Kartengrundlage: OSM]

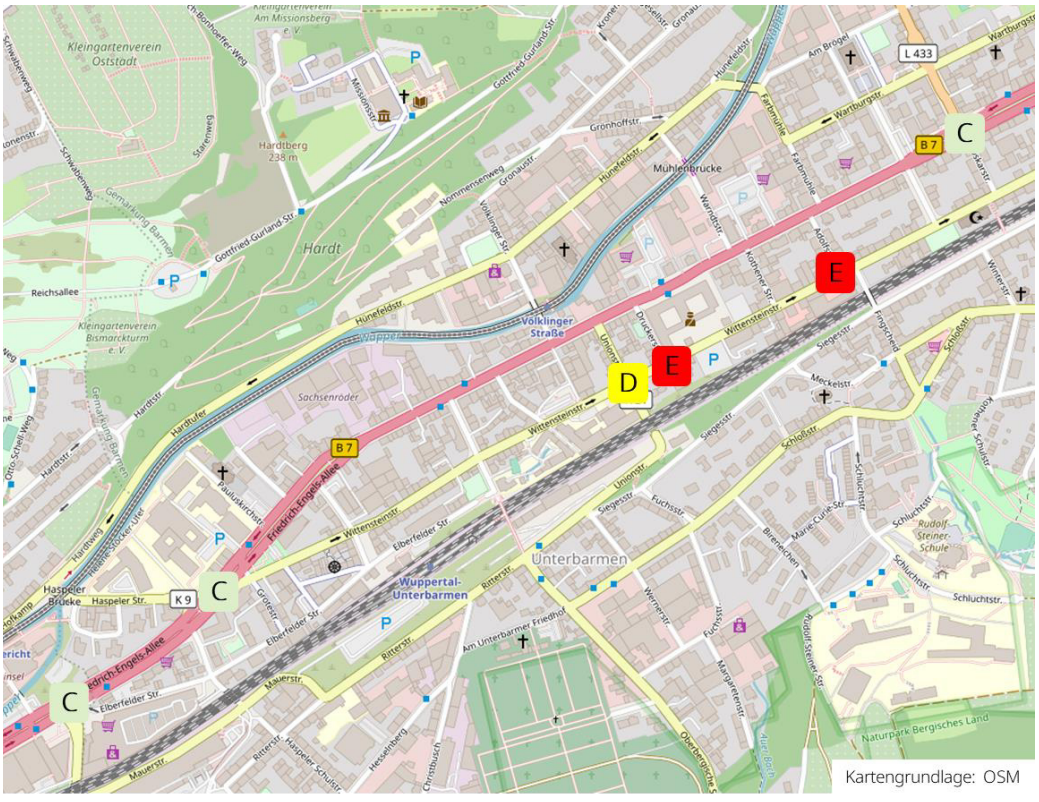


Abbildung 16: Verkehrsqualitäten Bauabschnitt I & II Abendspitze [Kartengrundlage: OSM]

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

Zum Zeitpunkt der Morgenspitzenstunde ergibt sich, trotz der deutlichen Mehrverkehre entlang der Wittensteinstraße, kein Leistungsfähigkeitsdefizit. Der Knoten Wittensteinstraße / Unionstraße erreicht die ausreichende Qualitätsstufe D, die vorfahrtgeregelten Knoten Wittensteinstraße / Druckerstraße sowie Wittensteinstraße / Adolfstraße verzeichnen sehr gute Qualitätsstufen. Gemäß des Umleitungskonzepts erfolgt über die Druckerstraße die Rückführung des Öffentlichen Verkehrs auf die Wittensteinstraße, der MIV wird über die Adolfstraße geführt. Am Knoten Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße liegen im Vergleich zur Analyse bessere Verkehrsverhältnisse vor, was sich in den insgesamt verringerten Verkehrsbelastungen entlang der Friedrich-Engels-Allee begründet.

Die Abendspitzenstunde stellt den verkehrlich kritischsten Fall dar. Zu diesem Zeitpunkt werden entlang der Wittensteinstraße die höchsten Verkehrsbelastungen verzeichnet. Dadurch ergeben sich rechnerische Defizite an den vorfahrtgeregelten Knoten Wittensteinstraße / Druckerstraße sowie Wittensteinstraße / Adolfstraße. Die maximalen mittleren Verlustzeiten liegen hier bei ca. 56 Sekunden bzw. etwa 50 Sekunden. Auch wenn damit gemäß der Richtlinien nach HBS 2015 keine ausreichende Leistungsfähigkeit vorliegt, stellen diese Einschränkungen noch keine Überlastung der Kapazität dar. Trotzdem ist in diesem Zeitraum mit Beeinflussungen des Verkehrsablaufs zu rechnen.

Bei der Interpretation dieser Verkehrsverhältnisse sollte allerdings berücksichtigt werden, dass bei der Routenwahl der Fahrzeuge ein, aus Sicht der Wittensteinstraße, besonders kritischer Ansatz berücksichtigt wurde. Demnach wurde angenommen, dass ein Großteil der Fahrzeuge die direkte Umleitungsroute über die Wittensteinstraße wählt. Der alternativen empfohlenen Route (Bendahler Straße – Mauerstraße - Ritterstraße – Schloßstraße), welche über größere Kapazitäten verfügt, wurde eine deutlich geringere Bedeutung beigemessen. In der Realität ist daher davon auszugehen, dass sich die Fahrzeuge etwas gleichmäßiger auf beide Relationen verteilen, um mögliche Verzögerungen des Verkehrsablaufes bestmöglich zu umgehen. Trotz des kritischen Ansatzes werden zudem, wie im vorherigen Abschnitt erwähnt, die Kapazitätsgrenzen der beiden defizitären Knoten entlang der Wittensteinstraße nicht überschritten. Zusammenfassend verdeutlichen die Ergebnisse, dass die Ausweisung der alternativen Umleitung über die Route Bendahler Straße – Mauerstraße - Ritterstraße – Schloßstraße aus verkehrstechnischer Sicht zu empfehlen ist, um die Wittensteinstraße zu entlasten. Auch aus Sicht der Verkehrssicherheit sowie der Emissionsbelastungen (vgl. Abschnitte 4.1 & 4.2) ist dieser Schritt zu empfehlen. Die Qualitätsstufen der übrigen Knoten sind gegenüber der Morgenspitze unverändert.

4.3.3 Bauabschnitt 3

Im Bauabschnitt 3 steht auch für die Fahrzeuge in Fahrtrichtung Ost ein Fahrstreifen im betrachteten Bereich der Friedrich-Engels-Allee zur Verfügung. Eine Vollsperrung ist in diesem Fall damit nicht erforderlich. Das vorgestellte Umleitungskonzept soll allerdings auch in dieser Phase angewendet werden, um die Verkehre bestmöglich zu verteilen und Einschränkungen des Verkehrsablaufs weitestgehend zu vermeiden. Für die verkehrstechnische Bewertung nach HBS 2015 werden die in Abschnitt 3.4 ermittelten Verkehrsbelastungen angesetzt. Die Ergebnisse für die Morgen- sowie die Abendspitzenstunde sind in den folgenden Abbildungen zusammengefasst.

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

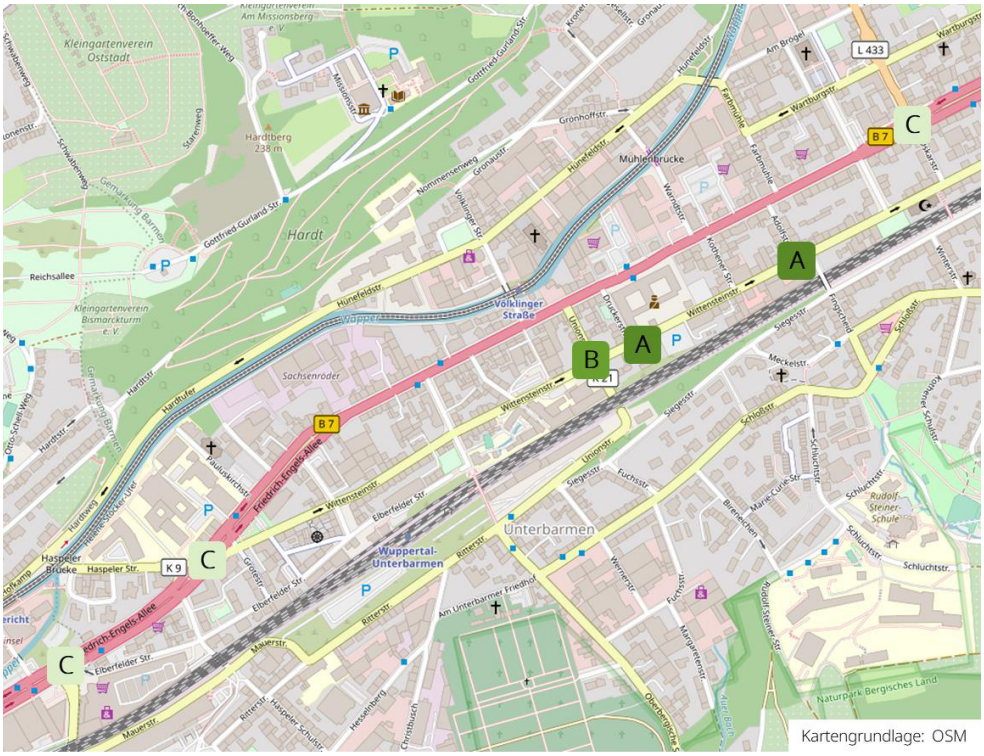


Abbildung 17: Verkehrsqualitäten Bauabschnitt III Morgenspitze [Kartengrundlage: OSM]

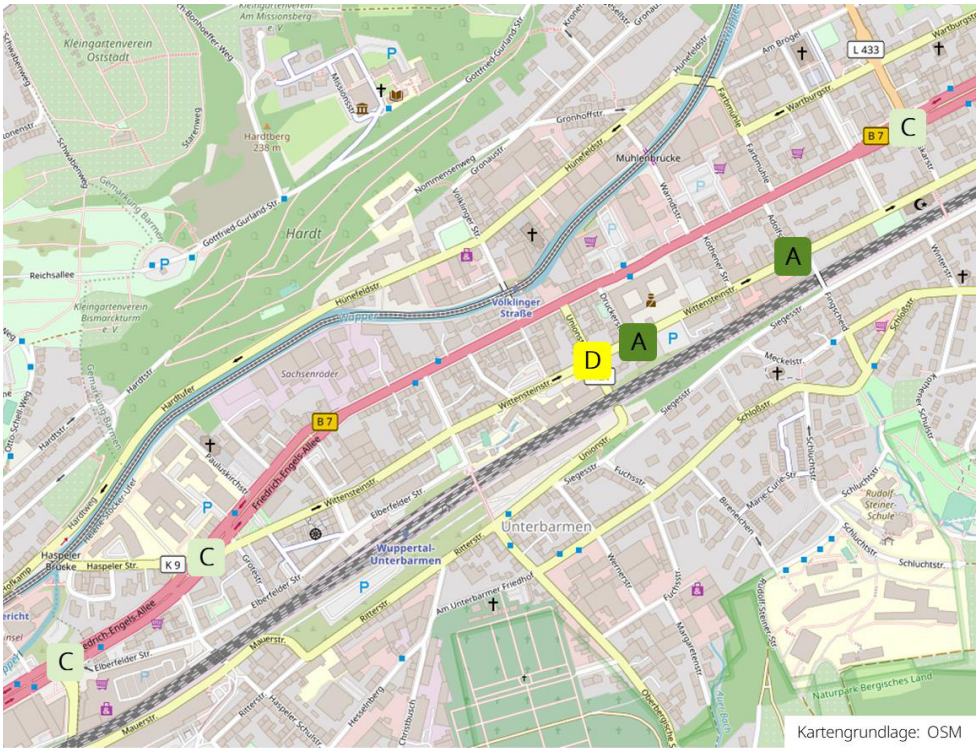


Abbildung 18: Verkehrsqualitäten Bauabschnitt III Abendspitze [Kartengrundlage: OSM]

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

Die Berechnungsergebnisse zeigen eine, im Vergleich zu den Bauabschnitten 1 & 2, deutlich verbesserte verkehrstechnische Situation entlang der Wittensteinstraße. Diese verhältnismäßige Entlastung ergibt sich durch den nun zur Verfügung stehenden Fahrstreifen der Friedrich-Engels-Allee. Gegenüber der Analyse werden trotzdem erhöhte Verkehrsbelastungen für die Wittensteinstraße ermittelt, was sich auch in den Qualitätsstufen widerspiegelt.

Während der Morgenspitzenstunde liegt am Knoten Wittensteinstraße / Unionstraße die gute Qualitätsstufe B vor, an den benachbarten vorfahrtgeregelten Knotenpunkten werden keine relevanten Verlustzeiten ermittelt. Die signalisierten Knoten Friedrich-Engels-Allee / Wittensteinstraße sowie Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße erreichen jeweils Qualitätsstufe C.

Auch zum Zeitpunkt der Abendspitzenstunde wird kein Leistungsfähigkeitsdefizit ermittelt. Während die Knoten entlang der Friedrich-Engels-Allee befriedigende Verkehrsqualitäten erreichen, liegen an den relevanten Knotenpunkten der Wittensteinstraße sehr gute (KP Wittensteinstraße / Druckerstraße & Wittensteinstraße / Adolfstraße) bzw. ausreichende (KP Wittensteinstraße / Unionstraße) Qualitätsstufen vor. Zwar treten damit entlang der direkten Umleitung keine Leistungsfähigkeitsdefizite auf, eine weiterhin ergänzende Ausweisung der Umfahrung über die Route Bendahler Straße – Mauerstraße – Ritterstraße - Schloßstraße wird trotzdem empfohlen, um die sensiblen Bereiche der Wittensteinstraße bestmöglich zu entlasten.

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

5 Zusammenfassung

Die WSW Energie & Wasser AG beabsichtigt aufgrund von dringenden Kanalsanierungsmaßnahmen die Durchführung von Tiefbauarbeiten entlang der Friedrich-Engels-Allee im Wuppertaler Stadtbezirk Barmen. Aufgrund der hohen Bedeutung der Friedrich-Engels-Allee (B7) als zentrale Verbindung in Ost-West-Richtung wurde ein Verkehrsgutachten erstellt, um die verkehrlichen Auswirkungen während der Bauphase genauer betrachten zu können.

Die Arbeiten gliedern sich in insgesamt drei Bauabschnitte. Während der Bauabschnitte 1 & 2 ist eine Vollsperrung der Friedrich-Engels-Allee ist Fahrtrichtung Ost erforderlich, zum Zeitpunkt des Bauabschnitts 3 kann einer der beiden Fahrstreifen dieser Fahrbeziehung für den Kfz-Verkehr erhalten bleiben. In Fahrtrichtung West steht während der gesamten Bauphase einer der ebenfalls zwei Fahrstreifen zur Verfügung. Diese Einschränkungen sowie die daraus resultierenden verkehrlichen Verlagerungen ergeben sich nur für den Zeitraum der Bauphase. Für eine dauerhafte Umgestaltung der Friedrich-Engels-Allee können aus dieser Untersuchung keine belastbaren Aussagen abgeleitet werden.

Durch den AG ist im Vorfeld bereits ein Umleitungskonzept erstellt worden, welches der Untersuchung zugrunde liegt. Demnach soll für die Fahrzeuge in Fahrtrichtung Ost die Wittensteinstraße (zwischen den Knoten Friedrich-Engels-Allee und Druckerstraße bzw. Adolfstraße) als direkte Umleitung ausgewiesen werden. Alternativ steht für diese Fahrbeziehung die Route Bendahler Straße – Mauerstraße - Ritterstraße – Schloßstraße – Meckelstraße zur Verfügung. In Fahrtrichtung West ist, neben dem verbleibenden Fahrstreifen der B7, eine Umfahrung über die Routen Rudolfstraße – Ostersbaum sowie Hünefeldstraße – Hardtfeld möglich. Das Umleitungskonzept sollte im Vorfeld sowie während der Bauphase aktiv kommuniziert werden.

In einem ersten Schritt wurde, mithilfe von durch den AG zur Verfügung gestellten Erhebungsdaten, ein Belastungsbild für den Analysezustand erstellt. Auf dieser Grundlage erfolgte die Ermittlung der Verkehrsbelastungen während der Bauabschnitte 1 & 2 bzw. 3. Um die Annahmen des Konzepts zu stützen die Verlagerungen genauer abschätzen zu können, erfolgte zudem die Abbildung des Vorhabens mithilfe eines makroskopischen Verkehrsmodells.

Den verkehrstechnischen Berechnungen nach HBS 2015 geht eine allgemeine Einschätzung der Verkehrsqualitäten voraus. Ein besonderer Fokus wurde, durch den geringen Straßenraumquerschnitt sowie hohe Nutzungsdichten, auf die Wittensteinstraße gelegt. Die Betrachtung zeigt, dass gerade während der Abendspitzenstunde der Bauabschnitte 1 & 2 eine hohe Auslastung dieses Bereichs zu erwarten ist. In diesem Zuge kommt dem Schutz sensibler Einrichtungen eine besondere Bedeutung zu, sodass die Erschließung der Schule im Bereich des Knotens Wittensteinstraße / Haderslebener Straße gesondert betrachtet wurde.

Abschließend wurden Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS 2015 für ausgewählte Knotenpunkte erstellt. Betrachtet wurden der Analysefall sowie die Bauabschnitte 1 & 2 bzw. 3 zum Zeitpunkt der Morgen- sowie der Abendspitzenstunde. Die Ergebnisse zeigen, dass an den Knotenpunkten Wittensteinstraße / Druckerstraße sowie Wittensteinstraße / Adolfstraße zum Zeitpunkt der Abendspitzenstunde während der Bauabschnitte 1 & 2 ein rechnerisches Defizit ermittelt wird. Eine Überlastung der Straßenkapazität liegt allerdings nicht vor. Zudem sollte beachtet werden, dass im

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

Rahmen der kritischen Betrachtung angenommen wurde, dass ein hoher Anteil der Fahrzeuge die Umleitung über die Wittensteinstraße wählt. Der empfohlenen Umfahrungsroute (Bendahler Straße – Mauerstraße - Ritterstraße – Schloßstraße wurde in diesem Zusammenhang nur eine geringe rechnerische Bedeutung beigemessen.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wird daher als sinnvoll erachtet, die empfohlene Umleitungsroute in Fahrtrichtung Ost ebenfalls aktiv auszuweisen. Neben einer Entlastung der Wittensteinstraße aus verkehrstechnischer Sicht ergibt sich ebenfalls ein Nutzen in Bezug auf die Verkehrssicherheit sowie verkehrsbedingte Emissionen.

Neben dem Bauvorhaben an der Friedrich-Engels-Allee ist in Zukunft die Ertüchtigung des unweit gelegenen Brückenbauwerks an der Loher Straße vorgesehen. Um eine verkehrliche Überlastung des Untersuchungsraums zu vermeiden, empfiehlt es sich, die beiden Maßnahmen nicht parallel durchzuführen.

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

6 Anhang

6.1 Verkehrsbelastungsbilder

© 2023 PTV Transport Consult GmbH



erstellt am: 08.07.2023	VU Wuppertal B7 - Verkehrsbelastungen Analyse MSP [Kfz/h]	1:4451



erstellt am: 08.07.2023	VU Wuppertal B7 - Verkehrsbelastungen Analyse ASP [Kfz/h]	1:4451



erstellt am: 09.07.2023	VU Wuppertal B7 - Verkehrsbelastungen Bauabschnitt 1 & 2 MSP [Kfz/h]	1:4451



erstellt am: 09.07.2023	VU Wuppertal B7 - Verkehrsbelastungen Bauabschnitt 1 & 2 ASP [Kfz/h]	1:4451



erstellt am: 09.07.2023	VU Wuppertal B7 - Verkehrsbelastungen Bauabschnitt 3 MSP [Kfz/h]	1:4451

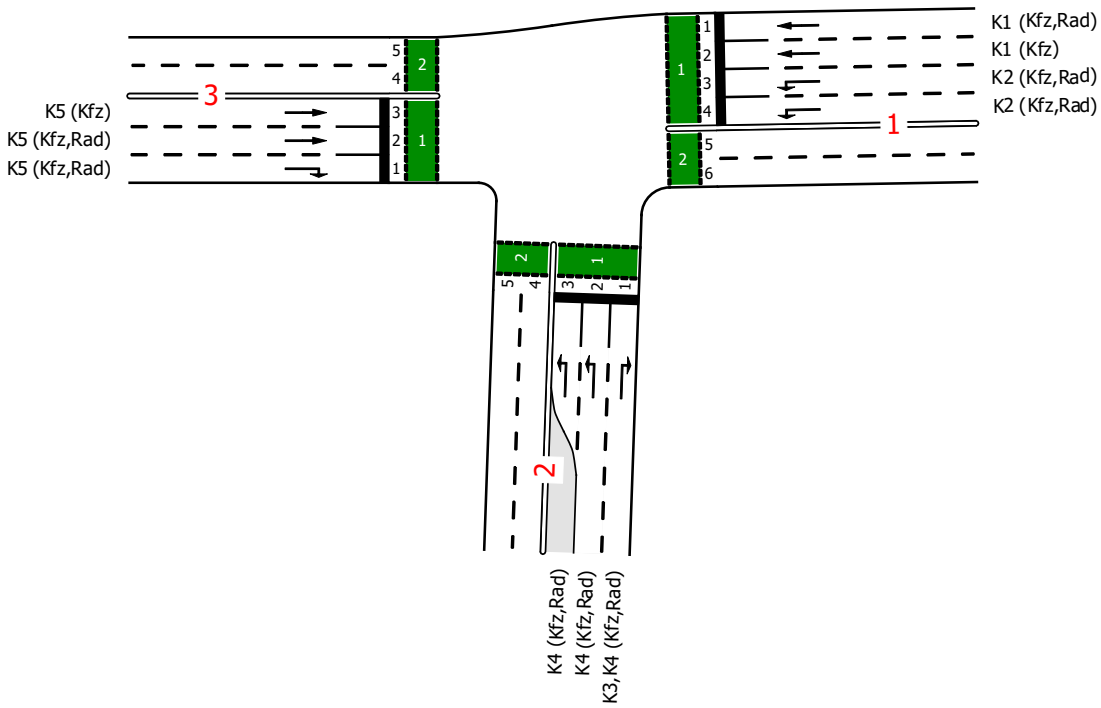


erstellt am: 09.07.2023	VU Wuppertal B7 - Verkehrsbelastungen Bauabschnitt 3 ASP [Kfz/h]	1:4451

6.2 Leistungsfähigkeitsnachweise Analyse

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

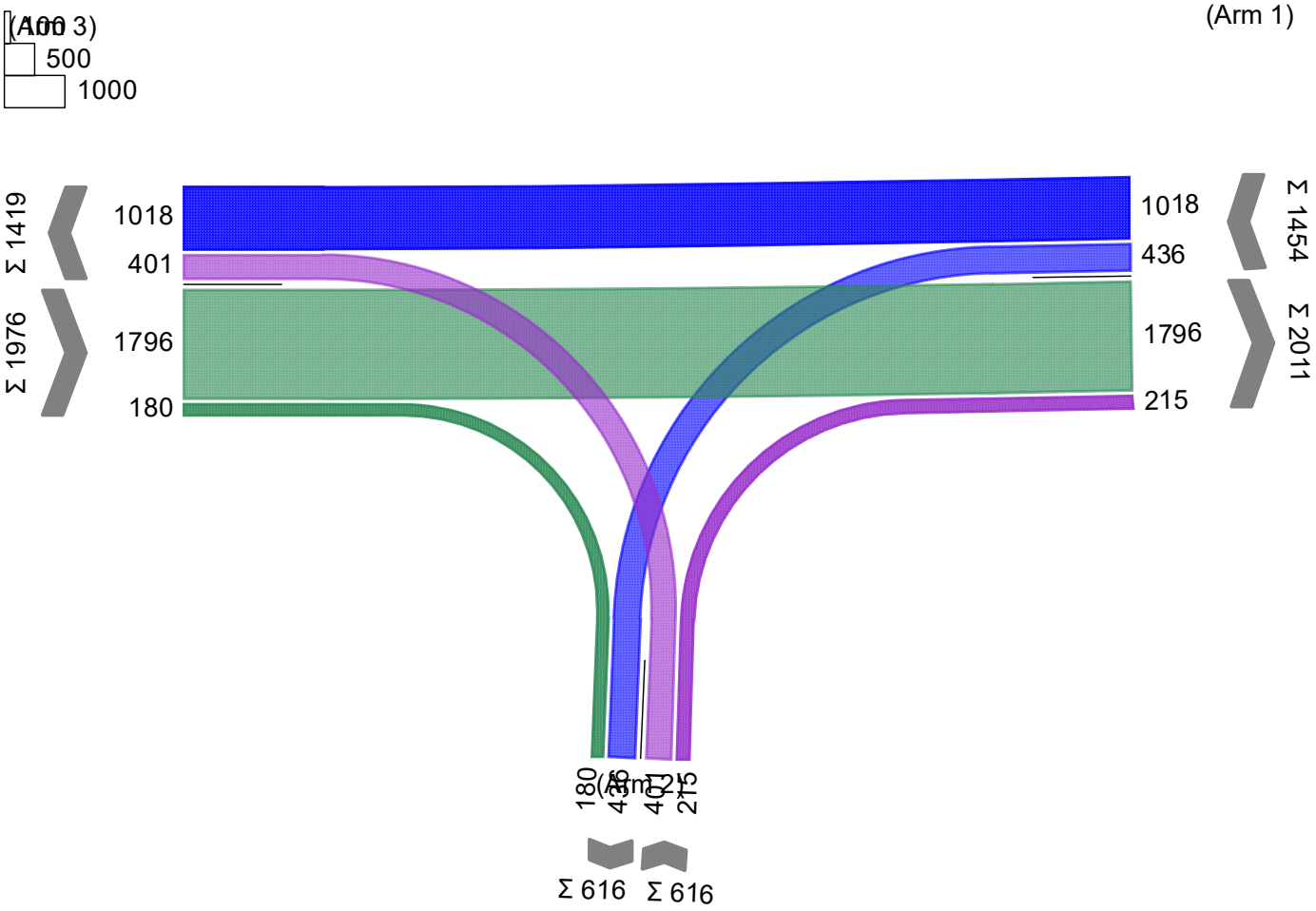
Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

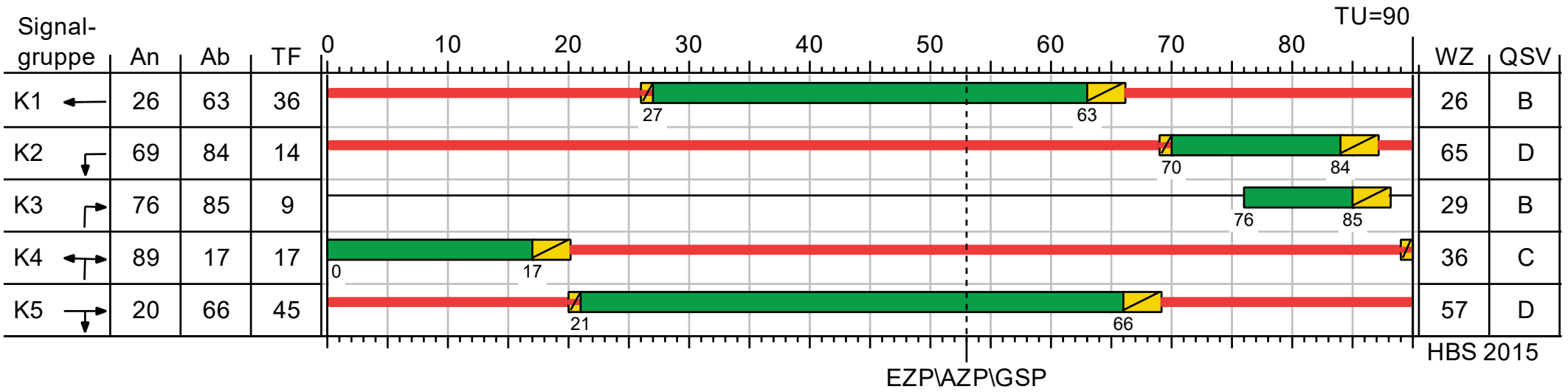
Analyse_ASP_Kfz

von\nach	1	2	3
1		436	1018
2	215		401
3	1796	180	



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SiPl 8 ASP opt



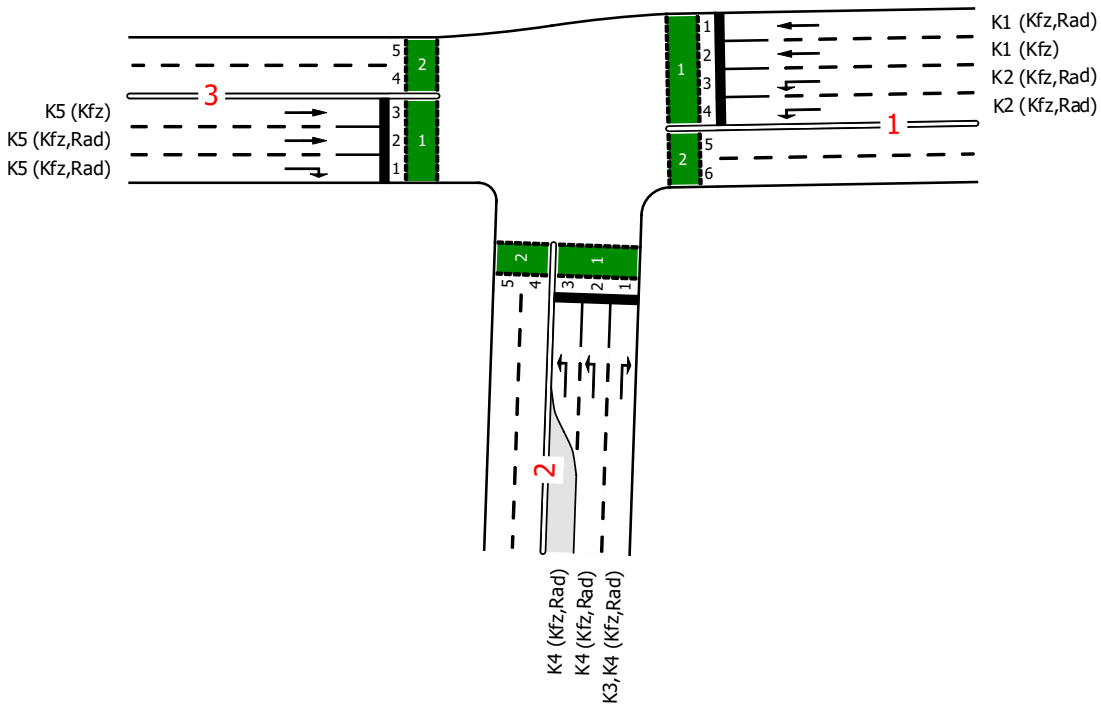
Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.8

MIV - SiPl 8 ASP opt (TU=90) - Analyse_ASP_Kfz

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1	←	K1	36	37	54	0,411	509	12,725	1,852	1944	798	20	1,157	11,316	17,005	104,989		-	0,638	26,380	B	
	2	←	K1	36	37	54	0,411	509	12,725	1,852	1944	798	20	1,157	11,316	17,005	104,989		-	0,638	26,380	B	
	3	↓	K2	14	15	76	0,167	218	5,450	2,113	1704	284	7	2,306	7,514	12,150	74,941		-	0,768	65,050	D	
	4	↓	K2	14	15	76	0,167	218	5,450	2,126	1693	283	7	2,334	7,544	12,189	75,182		-	0,770	65,523	D	
2	3	↰	K4	17	18	73	0,200	201	5,025	1,854	1942	*388*	*10*	*0,653*	*5,138*	*8,972*	*55,447*	26,000	x	*0,518*	*38,188*	*C*	
	2	↰	K4	17	18	73	0,200	200	5,000	1,889	1906	*381*	*10*	*0,674*	*5,143*	*8,978*	*55,484*		-	*0,525*	*38,548*	*C*	
	2+3		K4					401	10,025	1,871	1924	556	14	1,818	10,822	16,386	101,265		-	0,721	40,507	C	
	1	↱	K3, K4	26	27	64	0,300	215	5,375	2,182	1650	495	12	0,454	4,780	8,478	52,445		-	0,434	28,653	B	
3	3	→	K5	45	46	45	0,511	898	22,450	1,854	1942	992	25	11,337	31,760	41,291	255,178		-	0,905	61,160	D	
	2	→	K5	45	46	45	0,511	898	22,450	1,854	1942	992	25	11,337	31,760	41,291	255,178		-	0,905	61,160	D	
	1	↴	K5	45	46	45	0,511	180	4,500	2,128	1692	865	22	0,148	2,610	5,342	32,982		-	0,208	12,656	A	
Knotenpunktssummen:								4046				5888											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,729	46,727		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

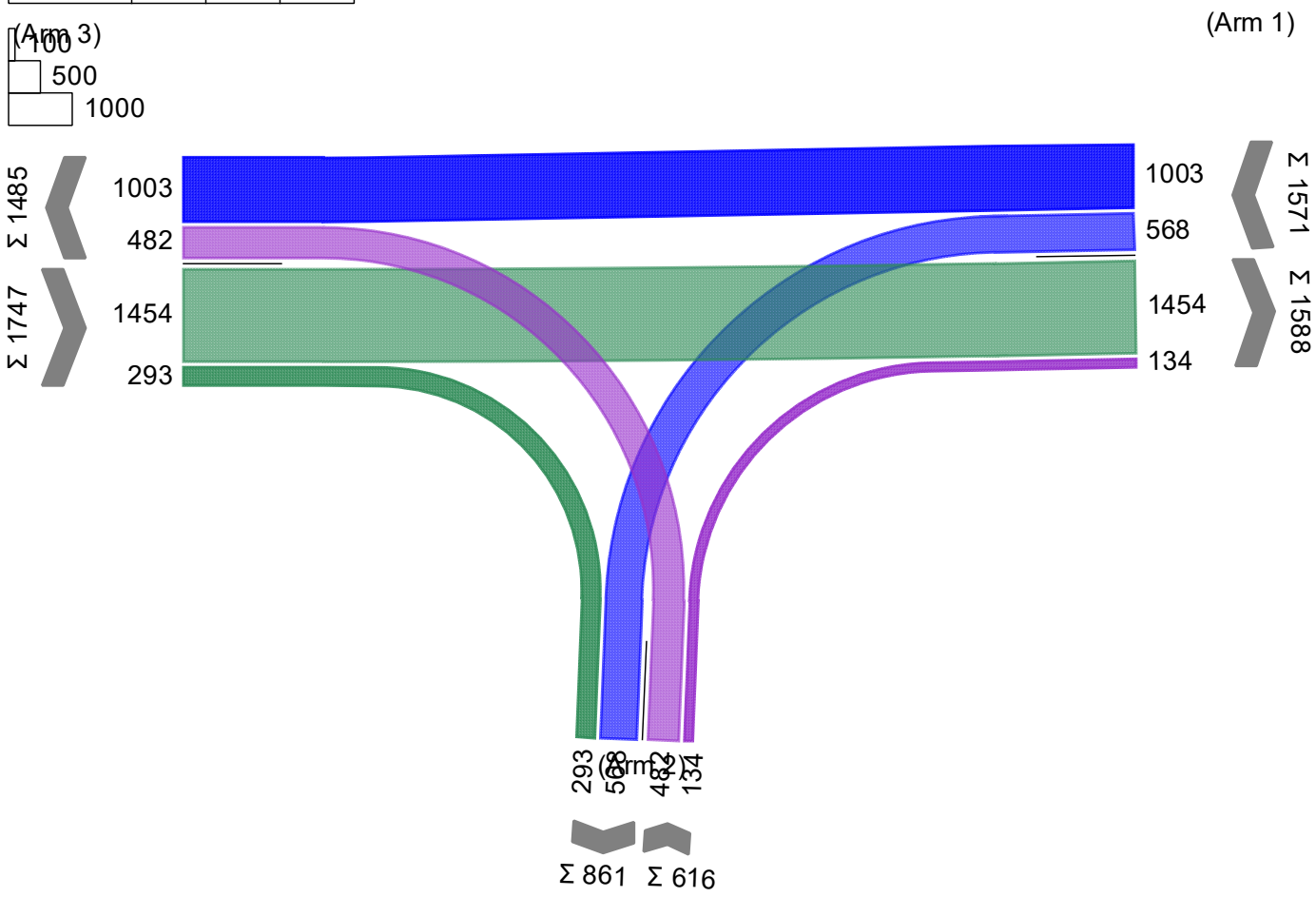
Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

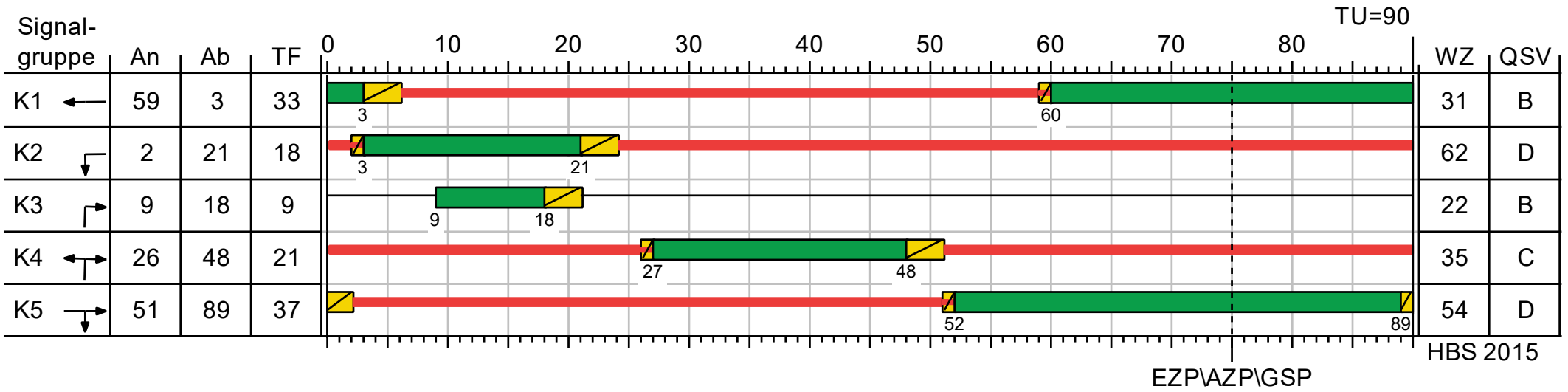
Analyse_MSP_Kfz

von\nach	1	2	3
1		568	1003
2	134		482
3	1454	293	



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SiPl 7 MSP opt



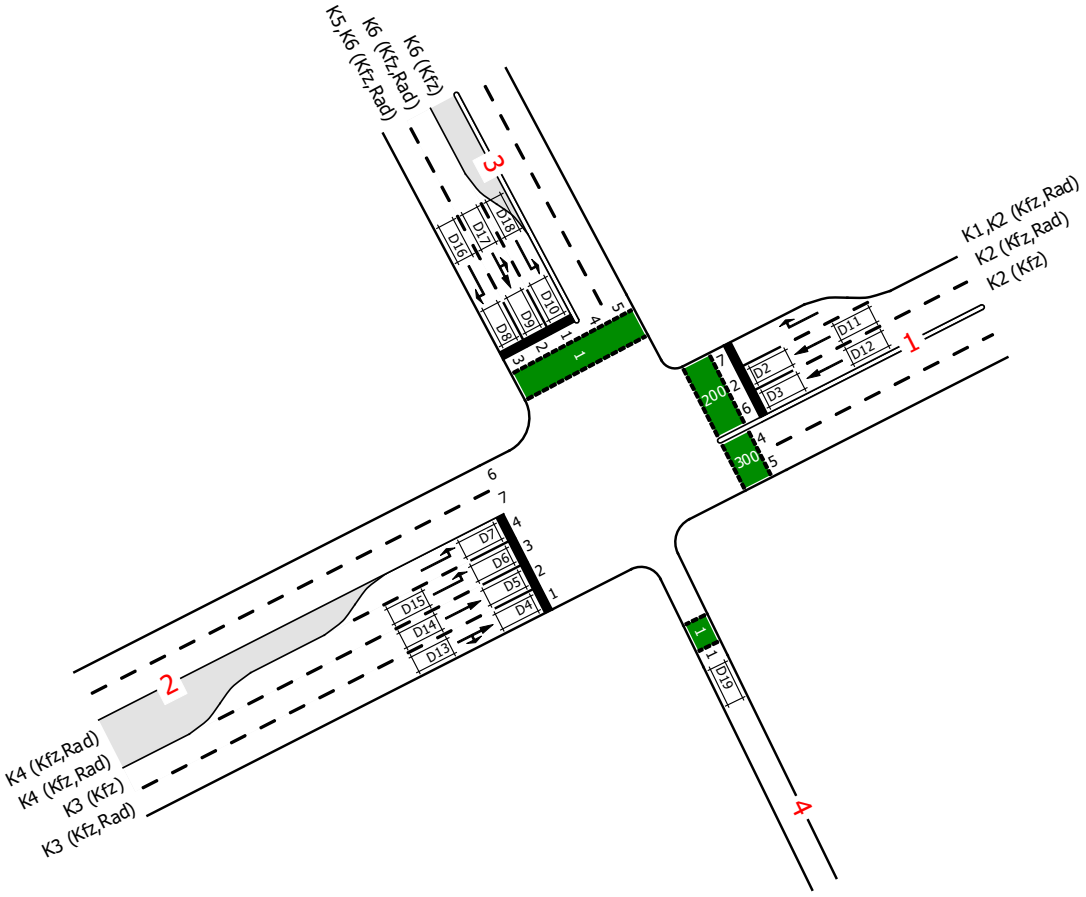
Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.7

MIV - SiPl 7 MSP opt (TU=90) - Analyse_MSP_Kfz

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_S [s]	f_A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	f_{in} [-]	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]	LK [m]	QSV [-]	Bemerkung
1	1	←	K1	33	57	0,378	502	12,550	1,1	1,854	1942	-	18	734	0,684	30,730	1,478	12,006	17,866	110,412		B	
	2	←	K1	33	57	0,378	501	12,525	1,1	1,854	1942	-	18	734	0,683	30,679	1,470	11,972	17,824	110,152		B	
	3	↓	K2	18	72	0,211	284	7,100	1,1	2,121	1697	-	9	359	0,791	61,483	2,778	9,502	14,715	91,115		D	
	4	↓	K2	18	72	0,211	284	7,100	1,1	2,134	1687	-	9	357	0,796	62,680	2,877	9,610	14,853	91,970		D	
2	3	↰	K4	21	69	0,244	241	6,025	1,1	1,856	1940	x	*12*	*474*	*0,508*	*34,120*	*0,627*	*5,826*	*9,908*	*61,291*	26,000	*B*	
	2	↰	K4	21	69	0,244	241	6,025	1,1	1,891	1904	-	*12*	*465*	*0,518*	*34,511*	*0,655*	*5,869*	*9,966*	*61,650*		*B*	
	2+3		K4				482	12,050	1,1	1,871	1924	-	16	642	0,751	39,108	2,223	12,935	19,018	117,645		C	
	1	↱	K3, K4	30	60	0,344	134	3,350	1,1	2,176	1654	-	14	569	0,236	22,183	0,175	2,567	5,277	32,549		B	
3	3	→	K5	37	53	0,422	727	18,175	1,1	1,854	1942	-	21	820	0,887	60,300	8,262	25,052	33,517	207,135		D	
	2	→	K5	37	53	0,422	727	18,175	1,1	1,854	1942	-	21	820	0,887	60,300	8,262	25,052	33,517	207,135		D	
	1	↓	K5	37	53	0,422	293	7,325	1,1	2,132	1689	-	18	713	0,411	20,263	0,411	5,533	9,511	58,835		B	
Knotenpunktssummen:							3934							5571									
Gewichtete Mittelwerte:															0,719	45,572							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

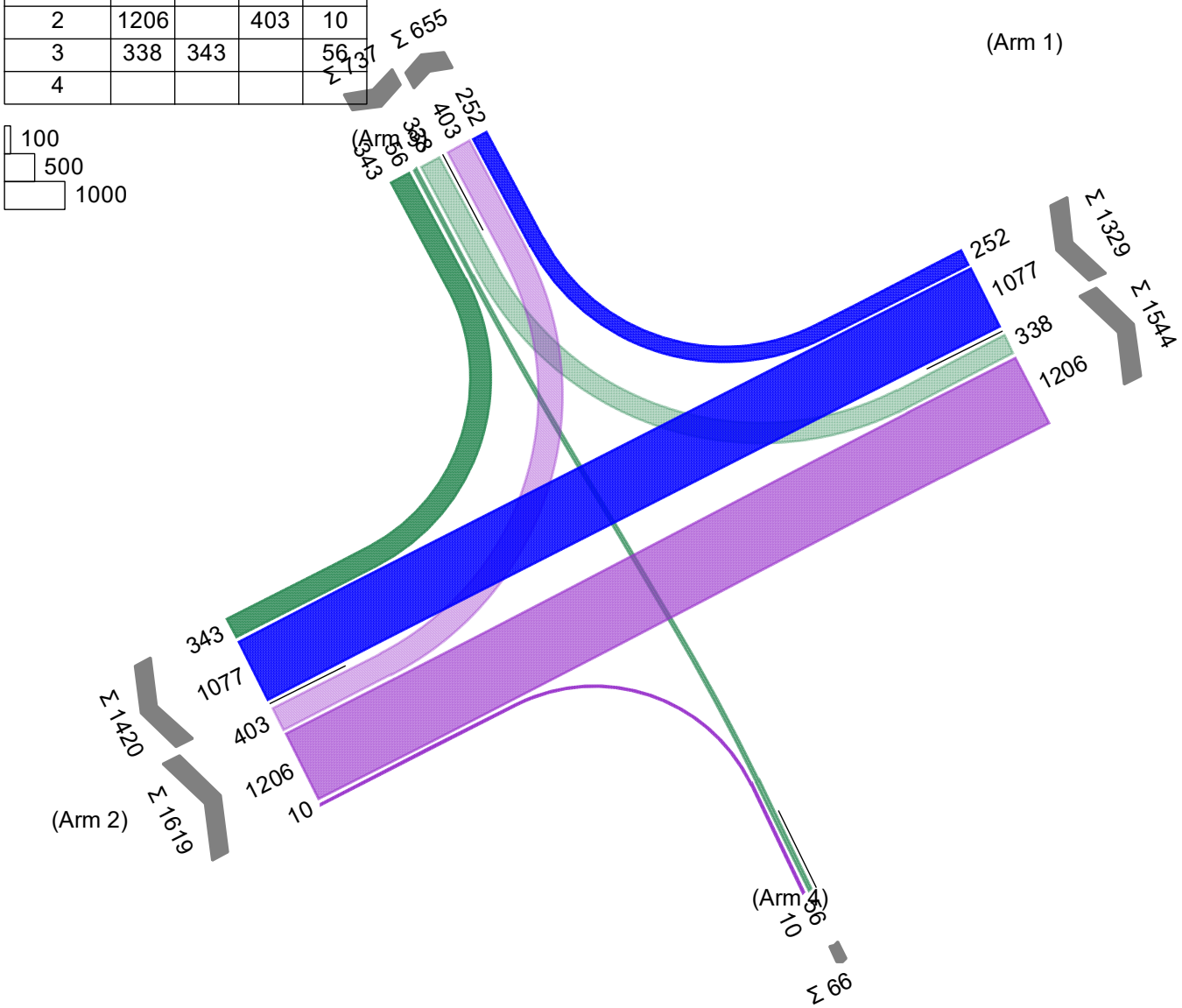
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f_{in}	Instationaritätsfaktor	[-]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße



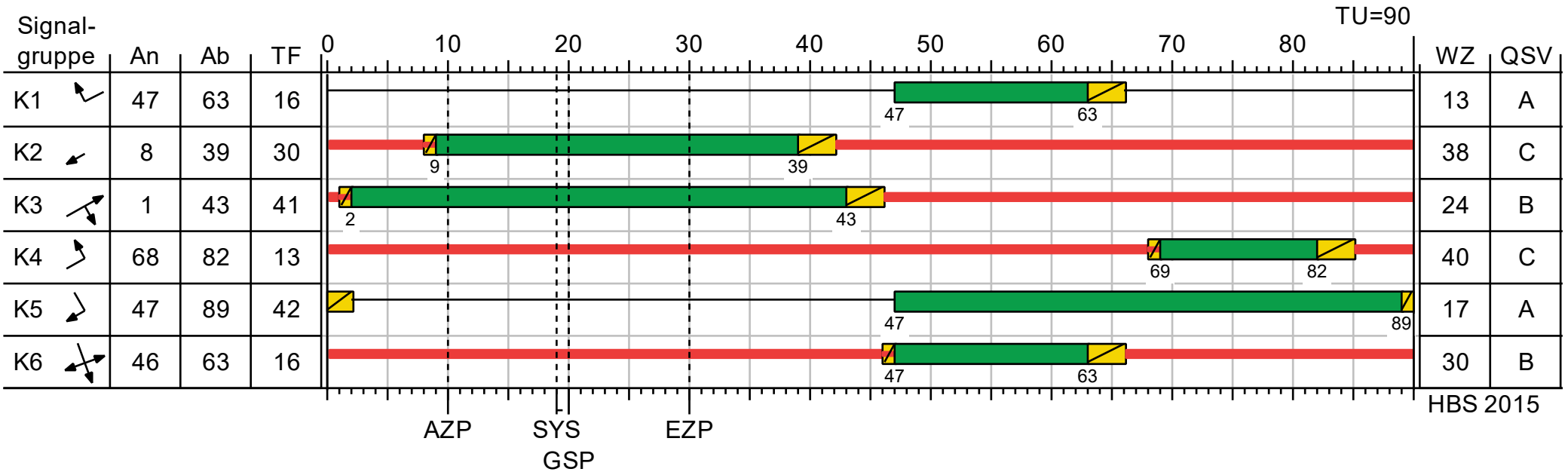
Analyse ASP

von\nach	1	2	3	4
1		1077	252	
2	1206		403	10
3	338	343		56
4				



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SiPl 8



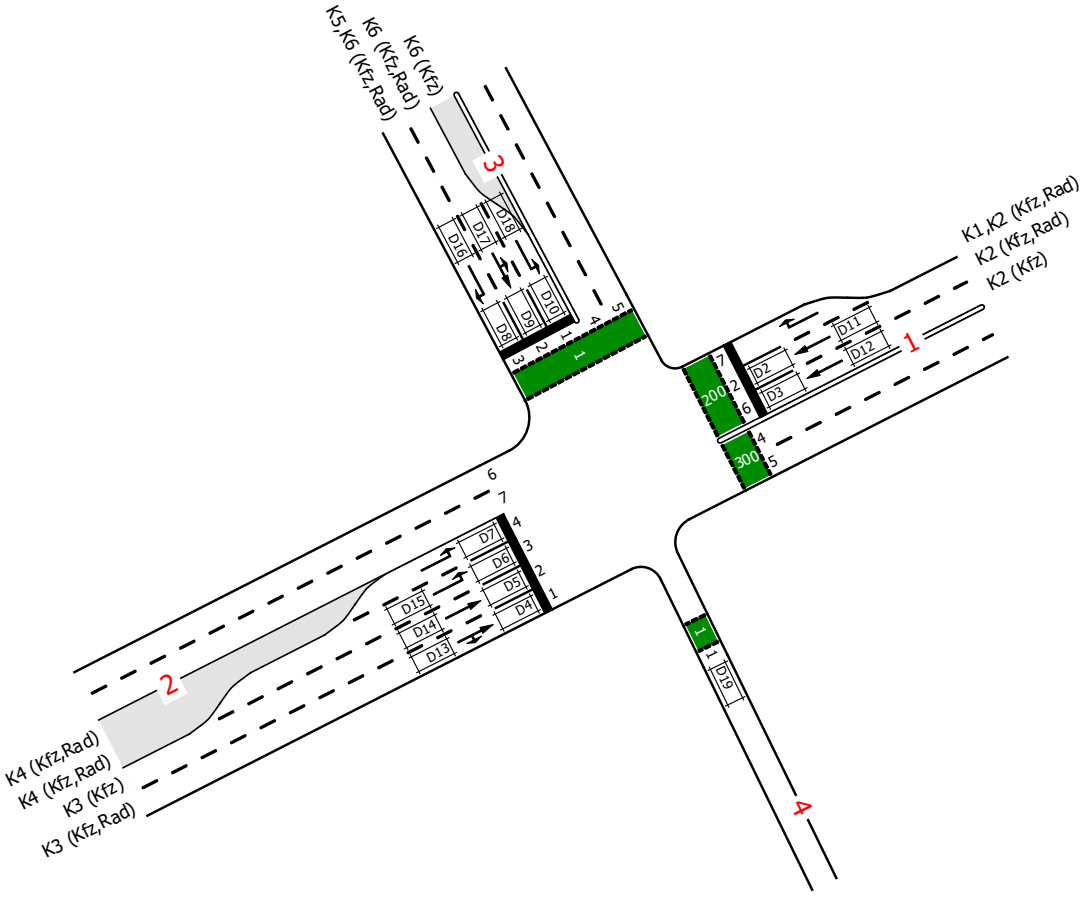
Nr.	Name	Typ	Zeit	Zeit2	SZP	Max. Wartezeit
1	EZP	EP	30			
2	AZP	AP	10			
3	GSP	UP	20			
4	SYS	SY	19	20		30

MIV - SiPl 8 (TU=90) - Analyse ASP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	7		K1, K2	46	47	44	0,522	252	6,300	2,118	1700	887	22	0,227	3,763	7,044	43,278	25,000	(x)	0,284	12,992	A	
	2		K2	30	31	60	0,344	539	13,475	1,840	1957	673	17	3,250	15,452	22,100	135,517		-	0,801	44,116	C	
	6		K2	30	31	60	0,344	538	13,450	1,840	1957	673	17	3,197	15,365	21,994	134,867		-	0,799	43,806	C	
2	4		K4	13	14	77	0,156	202	5,050	1,840	1957	*305*	*8*	*1,272*	*6,025*	*10,176*	*62,399*	40,000	x	*0,662*	*50,761*	*D*	
	3		K4	13	14	77	0,156	201	5,025	1,840	1957	*305*	*8*	*1,253*	*5,980*	*10,116*	*62,031*		-	*0,659*	*50,518*	*D*	
	3+4		K4					403	10,075	1,840	1957	566	14	1,723	10,742	16,285	99,860		-	0,712	39,601	C	
	2		K3	41	42	49	0,467	609	15,225	1,840	1957	914	23	1,344	13,122	19,248	118,029		-	0,666	23,849	B	
	1		K3	41	42	49	0,467	607	15,175	1,845	1951	912	23	1,344	13,084	19,202	117,862		-	0,666	23,860	B	
3	3		K5, K6	42	43	48	0,478	343	8,575	2,009	1792	857	21	0,392	5,926	10,043	61,584		-	0,400	16,807	A	
	2		K6	16	17	74	0,189	198	4,950	1,888	1907	360	9	0,752	5,232	9,100	55,747		-	0,550	40,551	C	
	1		K6	16	17	74	0,189	196	4,900	1,956	1840	348	9	0,797	5,244	9,117	55,960	30,000	(x)	0,563	41,367	C	
Knotenpunktssummen:								3685				5929											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,642	33,077		
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																				

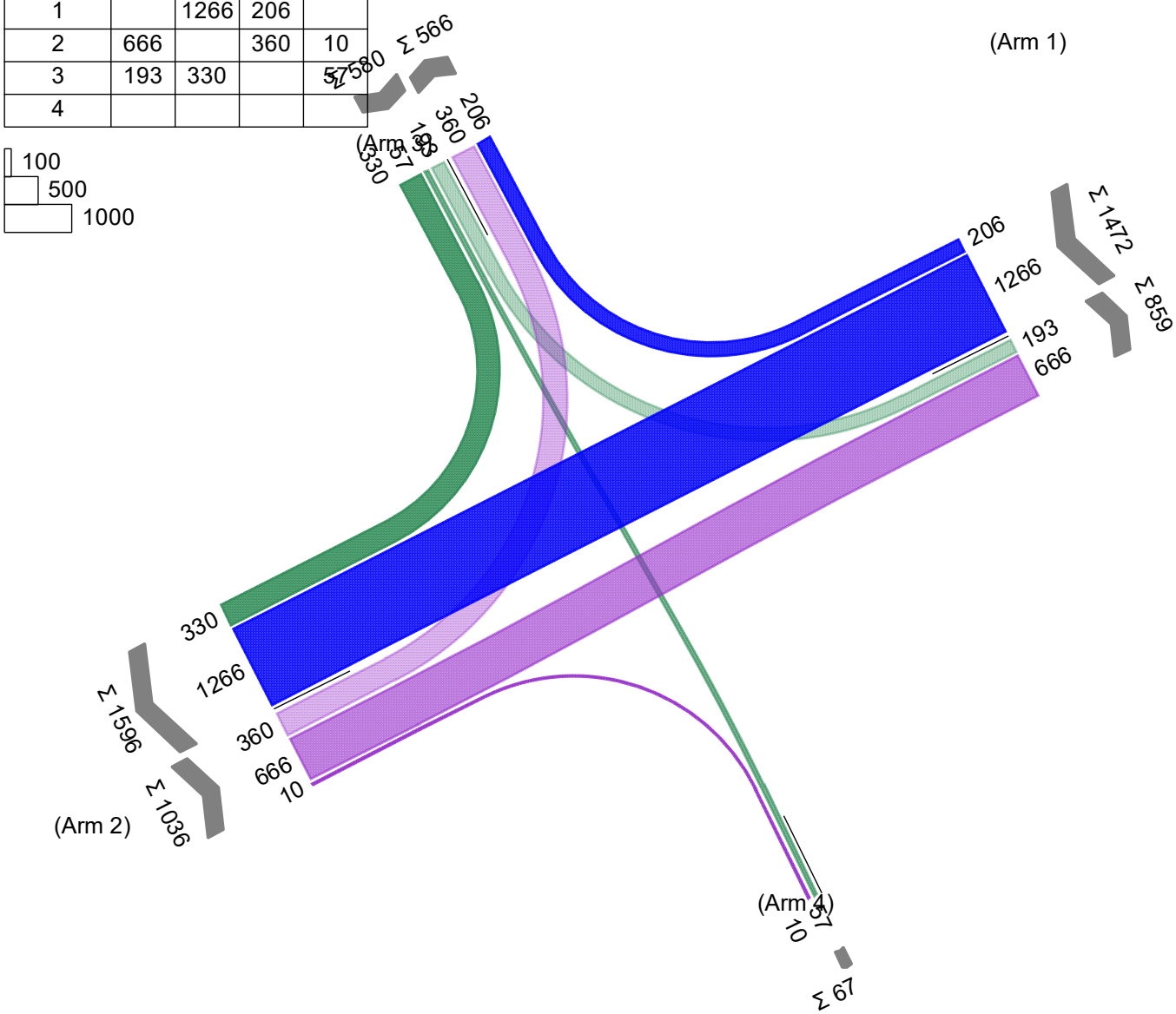
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße



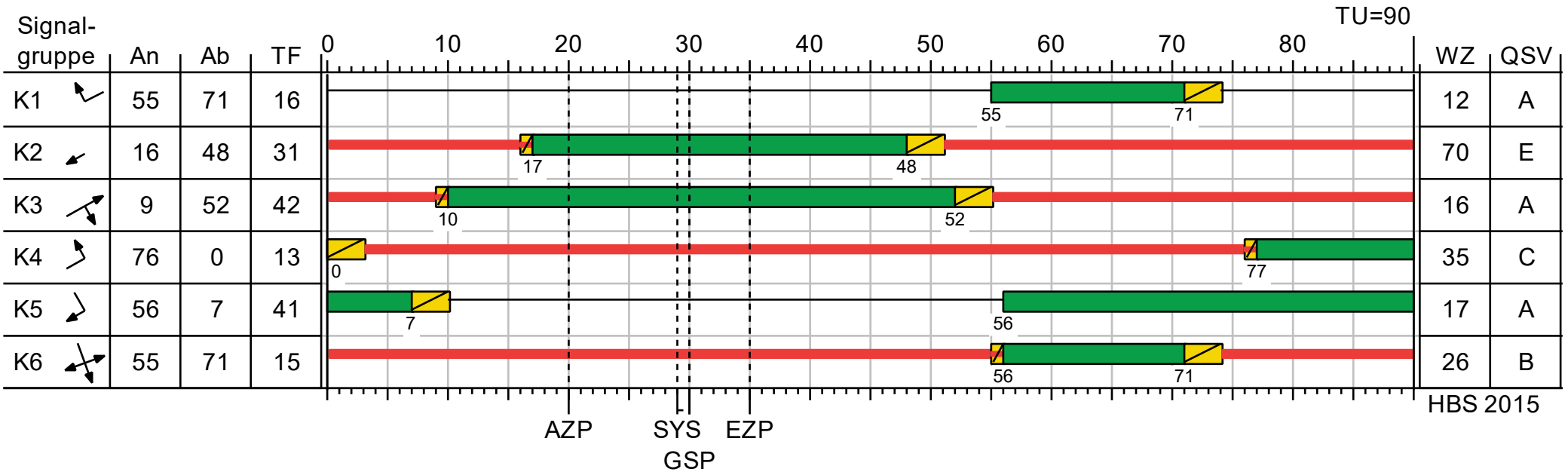
Analyse MSP

von\nach	1	2	3	4
1		1266	206	
2	666		360	10
3	193	330		57
4				



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SiPl 7



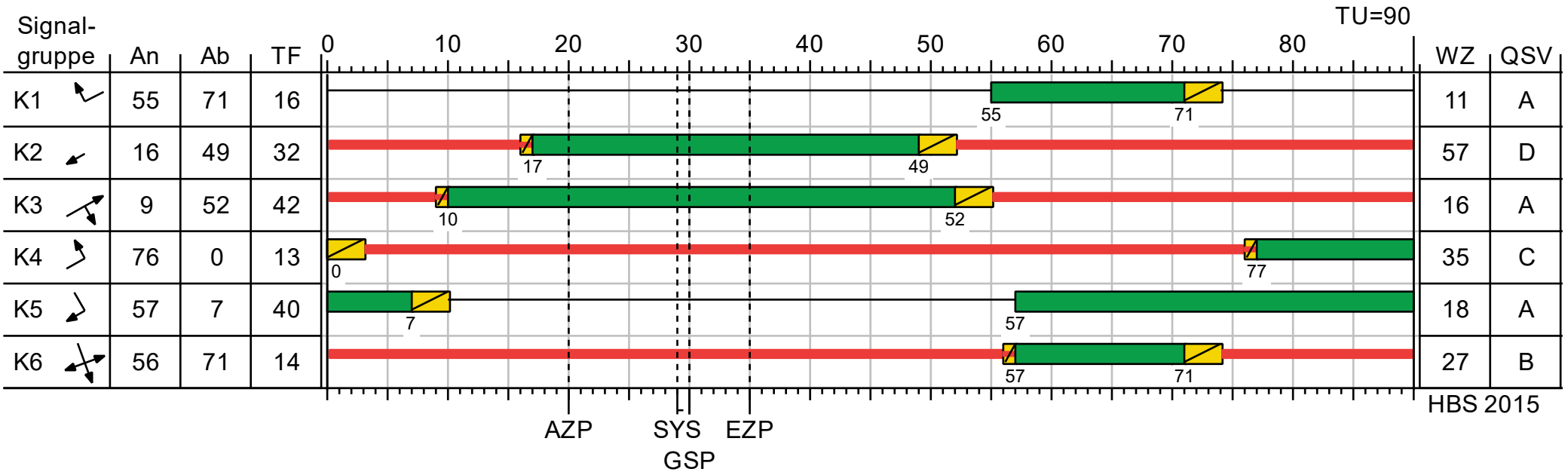
Nr.	Name	Typ	Zeit	Zeit2	SZP	Max. Wartezeit
1	EZP	EP	35			
2	AZP	AP	20			
3	GSP	UP	30			
4	SYS	SY	29	30		30

MIV - SiPl 7 (TU=90) - Analyse MSP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	7		K1, K2	47	48	43	0,533	206	5,150	2,114	1703	908	23	0,166	2,902	5,783	35,461	25,000	(x)	0,227	11,823	A	
	2		K2	31	32	59	0,356	633	15,825	1,841	1955	696	17	10,035	25,102	33,575	206,083		-	0,909	79,497	E	
	6		K2	31	32	59	0,356	633	15,825	1,841	1955	696	17	10,035	25,102	33,575	206,083		-	0,909	79,497	E	
2	4		K4	13	14	77	0,156	180	4,500	1,845	1951	*305*	*8*	*0,898*	*5,081*	*8,893*	*54,692*	40,000	x	*0,590*	*45,904*	*C*	
	3		K4	13	14	77	0,156	180	4,500	1,845	1951	*305*	*8*	*0,898*	*5,081*	*8,893*	*54,692*		-	*0,590*	*45,904*	*C*	
	3+4		K4					360	9,000	1,841	1955	565	14	1,144	8,987	14,057	86,451		-	0,637	35,170	C	
	2		K3	42	43	48	0,478	338	8,450	1,840	1957	934	23	0,330	5,664	9,689	59,413		-	0,362	16,099	A	
	1		K3	42	43	48	0,478	338	8,450	1,848	1948	931	23	0,332	5,669	9,696	59,514		-	0,363	16,120	A	
3	3		K5, K6	41	42	49	0,467	330	8,250	2,011	1790	836	21	0,383	5,775	9,839	60,392		-	0,395	17,325	A	
	2		K6	15	16	75	0,178	126	3,150	1,879	1916	341	9	0,341	3,113	6,097	37,387		-	0,370	36,149	C	
	1		K6	15	16	75	0,178	124	3,100	1,957	1840	328	8	0,354	3,086	6,057	37,214	30,000	(x)	0,378	36,484	C	
Knotenpunktssummen:								3088				5975											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,608	47,050		
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																				

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

SiPl 7 opt



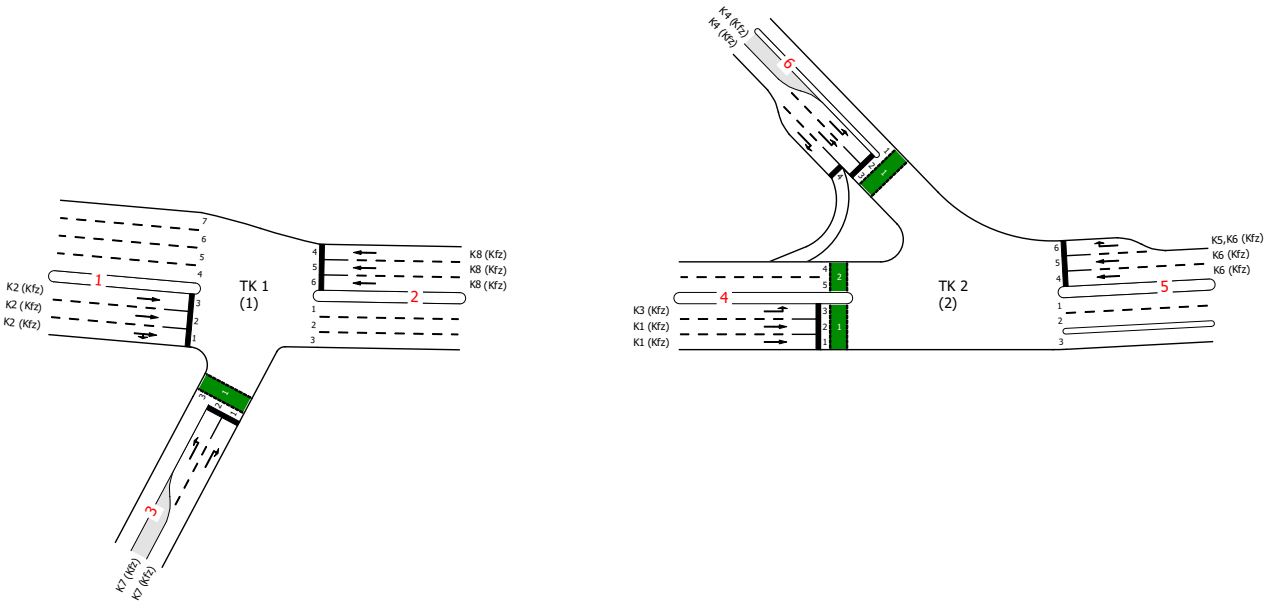
Nr.	Name	Typ	Zeit	Zeit2	SZP	Max. Wartezeit
1	EZP	EP	35			
2	AZP	AP	20			
3	GSP	UP	30			
4	SYS	SY	29	30		30

MIV - SiPl 7 opt (TU=90) - Analyse MSP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	7		K1, K2	48	49	42	0,544	206	5,150	2,114	1703	926	23	0,161	2,832	5,678	34,817	25,000	(x)	0,222	11,268	A	
	2		K2	32	33	58	0,367	633	15,825	1,841	1955	717	18	7,499	22,319	30,309	186,037		-	0,883	64,327	D	
	6		K2	32	33	58	0,367	633	15,825	1,841	1955	717	18	7,499	22,319	30,309	186,037		-	0,883	64,327	D	
2	4		K4	13	14	77	0,156	180	4,500	1,845	1951	*305*	*8*	*0,898*	*5,081*	*8,893*	*54,692*	40,000	x	*0,590*	*45,904*	*C*	
	3		K4	13	14	77	0,156	180	4,500	1,845	1951	*305*	*8*	*0,898*	*5,081*	*8,893*	*54,692*		-	*0,590*	*45,904*	*C*	
	3+4		K4					360	9,000	1,841	1955	565	14	1,144	8,987	14,057	86,451		-	0,637	35,170	C	
	2		K3	42	43	48	0,478	338	8,450	1,840	1957	934	23	0,330	5,664	9,689	59,413		-	0,362	16,099	A	
	1		K3	42	43	48	0,478	338	8,450	1,848	1948	931	23	0,332	5,669	9,696	59,514		-	0,363	16,120	A	
3	3		K5, K6	40	41	50	0,456	330	8,250	2,011	1790	816	20	0,399	5,901	10,009	61,435		-	0,404	18,084	A	
	2		K6	14	15	76	0,167	126	3,150	1,879	1916	319	8	0,381	3,190	6,211	38,086		-	0,395	37,730	C	
	1		K6	14	15	76	0,167	124	3,100	1,957	1840	307	8	0,397	3,166	6,175	37,939	30,000	(x)	0,404	38,139	C	
Knotenpunktssummen:								3088				5972											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,600	41,006		
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																				

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.



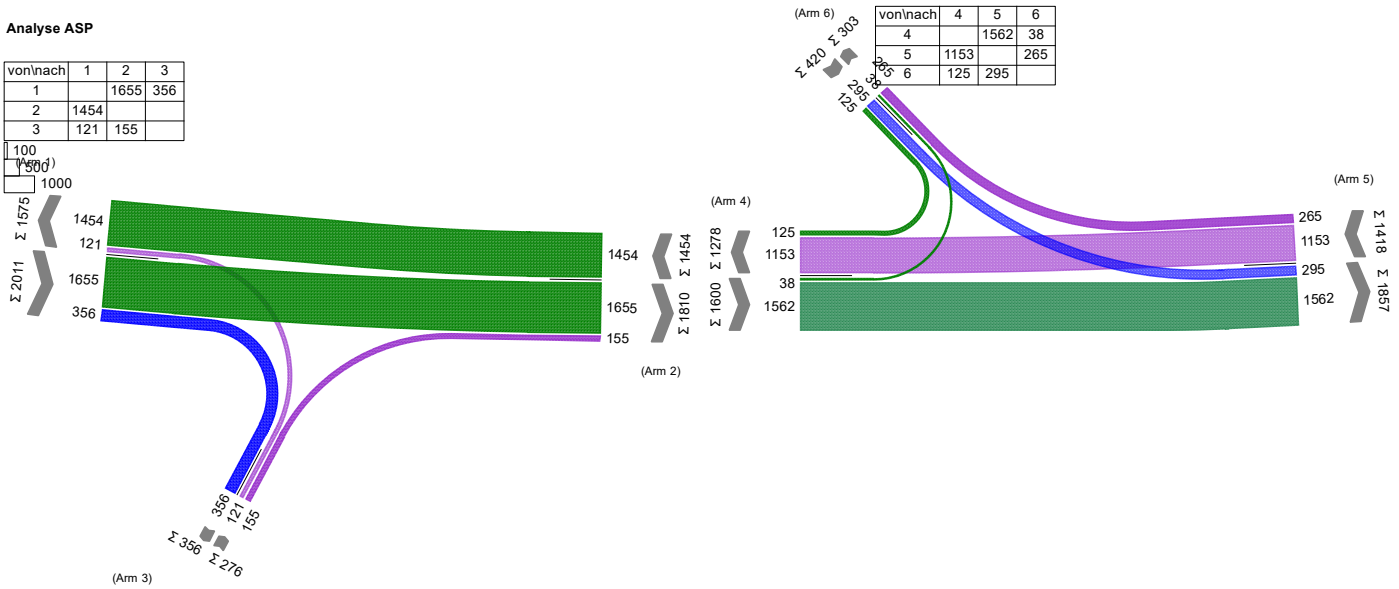
Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

LISA

Analyse ASP

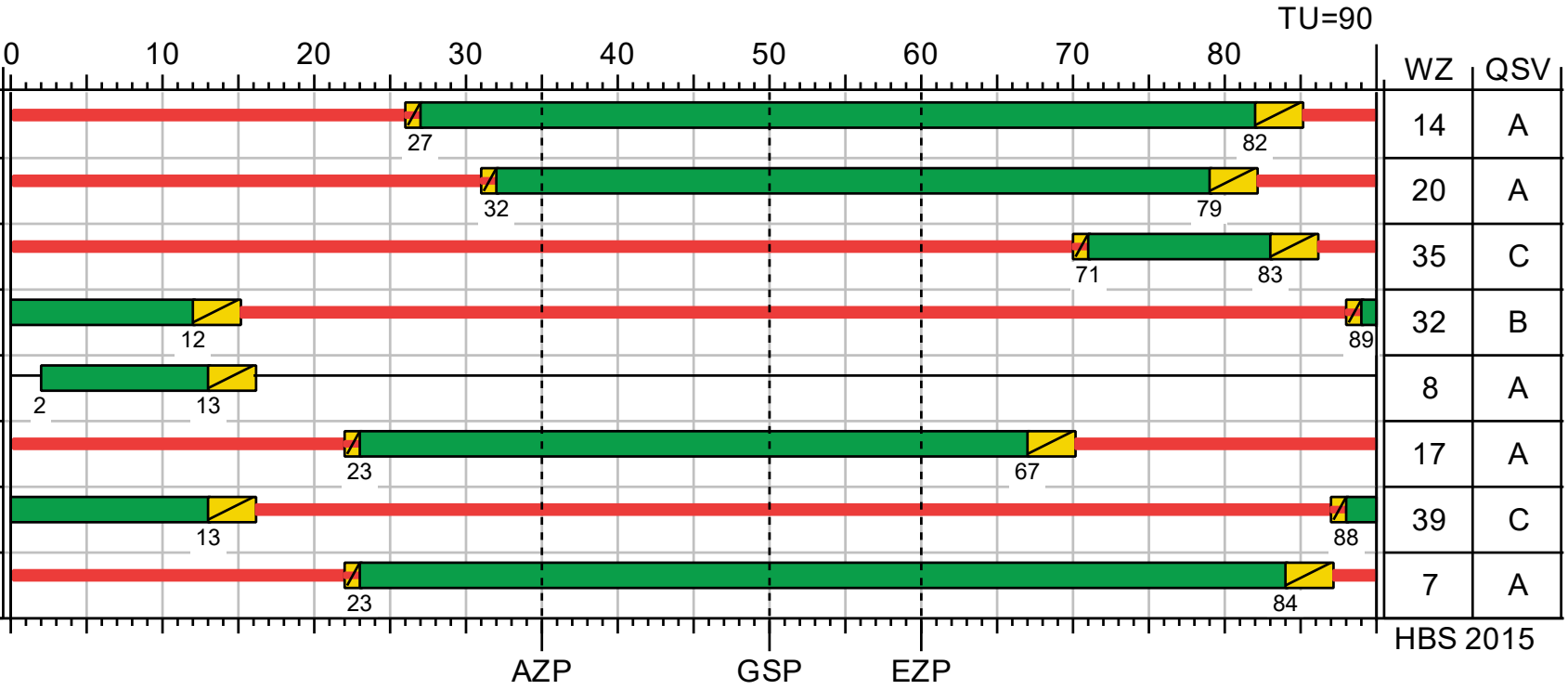
von\nach	1	2	3
1		1655	356
2	1454		
3	121	155	

von\nach	4	5	6
4		1562	38
5	1153		265
6	125	295	



SiPl 8

Signal-gruppe	An	Ab	TF
K1	26	82	55
K2	31	79	47
K3	70	83	12
K4	88	12	13
K5	2	13	11
K6	22	67	44
K7	87	13	15
K8	22	84	61



WZ	QSV
14	A
20	A
35	C
32	B
8	A
17	A
39	C
7	A

HBS 2015

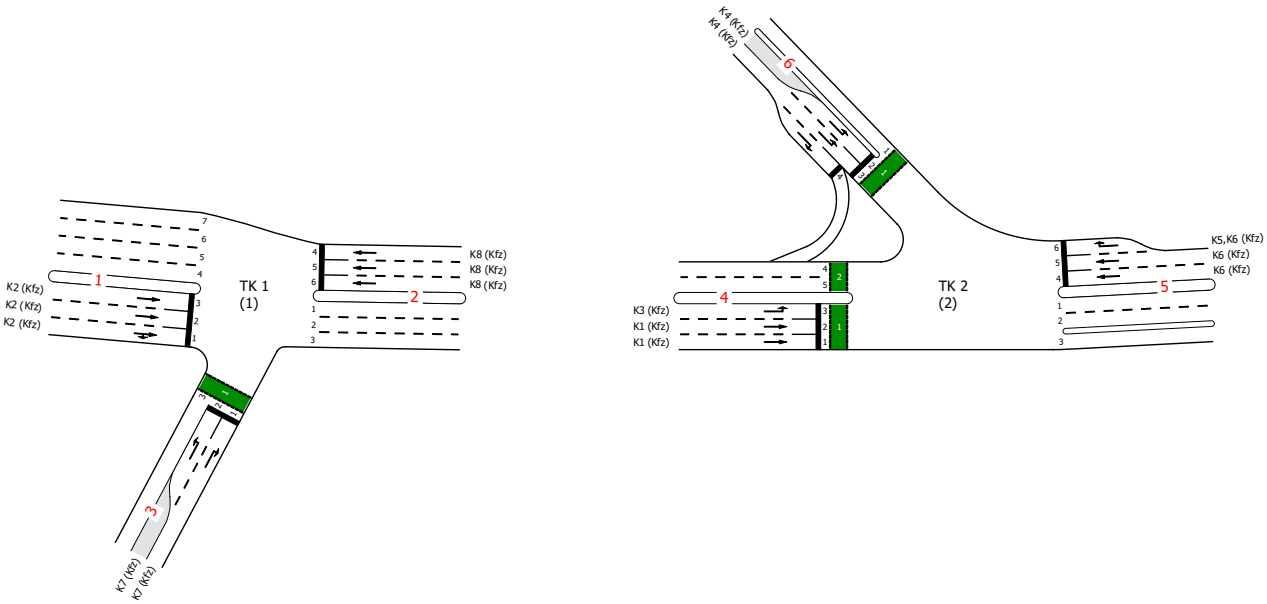
Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.8

MIV - SiPl 8 (TU=90) - Analyse ASP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	3		K2	47	48	43	0,533	688	17,200	1,841	1955	1042	26	1,304	13,695	19,954	122,478		-	0,660	19,645	A	
	2		K2	47	48	43	0,533	689	17,225	1,841	1955	1042	26	1,311	13,731	19,998	122,748		-	0,661	19,681	A	
	1		K2	47	48	43	0,533	634	15,850	1,996	1804	961	24	1,303	12,722	18,754	115,112		-	0,660	20,021	B	
2	4		K8	61	62	29	0,689	485	12,125	1,800	2000	1378	34	0,316	5,294	9,185	55,110		-	0,352	6,572	A	
	5		K8	61	62	29	0,689	485	12,125	1,800	2000	1378	34	0,316	5,294	9,185	55,110		-	0,352	6,572	A	
	6		K8	61	62	29	0,689	484	12,100	1,800	2000	1378	34	0,314	5,277	9,162	54,972		-	0,351	6,561	A	
3	2		K7	15	16	75	0,178	121	3,025	1,906	1889	336	8	0,326	2,983	5,904	35,424	40,000	-	0,360	35,981	C	
	1		K7	15	16	75	0,178	155	3,875	2,120	1698	302	8	0,637	4,142	7,584	45,504		-	0,513	41,054	C	
4	3		K3	12	13	78	0,144	38	0,950	2,111	1705	246	6	0,102	0,934	2,568	15,716		-	0,154	35,214	C	
	2		K1	55	56	35	0,622	781	19,525	1,841	1955	1216	30	1,188	13,475	19,683	120,814		-	0,642	14,221	A	
	1		K1	55	56	35	0,622	781	19,525	1,841	1955	1216	30	1,188	13,475	19,683	120,814		-	0,642	14,221	A	
5	6		K5, K6	55	56	35	0,622	265	6,625	1,992	1807	1124	28	0,175	3,110	6,093	37,399	30,000	(x)	0,236	8,096	A	
	5		K6	44	45	46	0,500	577	14,425	1,840	1957	978	24	0,916	11,146	16,792	102,969		-	0,590	19,329	A	
	4		K6	44	45	46	0,500	576	14,400	1,840	1957	978	24	0,912	11,118	16,757	102,754		-	0,589	19,303	A	
6	4																						
	3		K4	13	14	77	0,156	148	3,700	1,836	1961	*305*	*8*	*0,564*	*3,942*	*7,300*	*44,676*		-	*0,485*	*41,336*	*C*	
	2		K4	13	14	77	0,156	147	3,675	1,994	1805	*281*	*7*	*0,665*	*4,042*	*7,442*	*45,545*	40,000	x	*0,523*	*43,423*	*C*	
	2+3		K4					295	7,375	1,920	1875	542	14	0,736	6,958	11,419	69,884		-	0,544	31,881	B	
Knotenpunktssummen:								7054				13880											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,546	17,445		
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																				

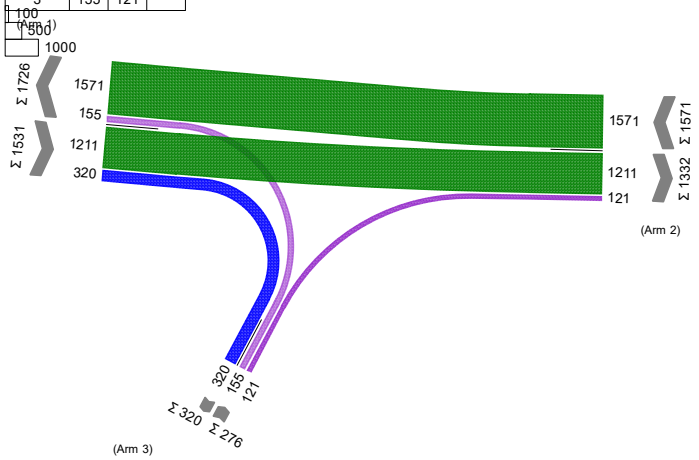
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.

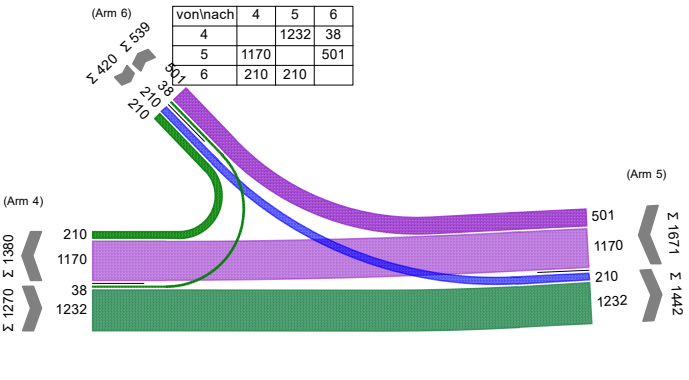


Analyse_MSP

von\nach	1	2	3
1		1211	320
2	1571		
3	155	121	

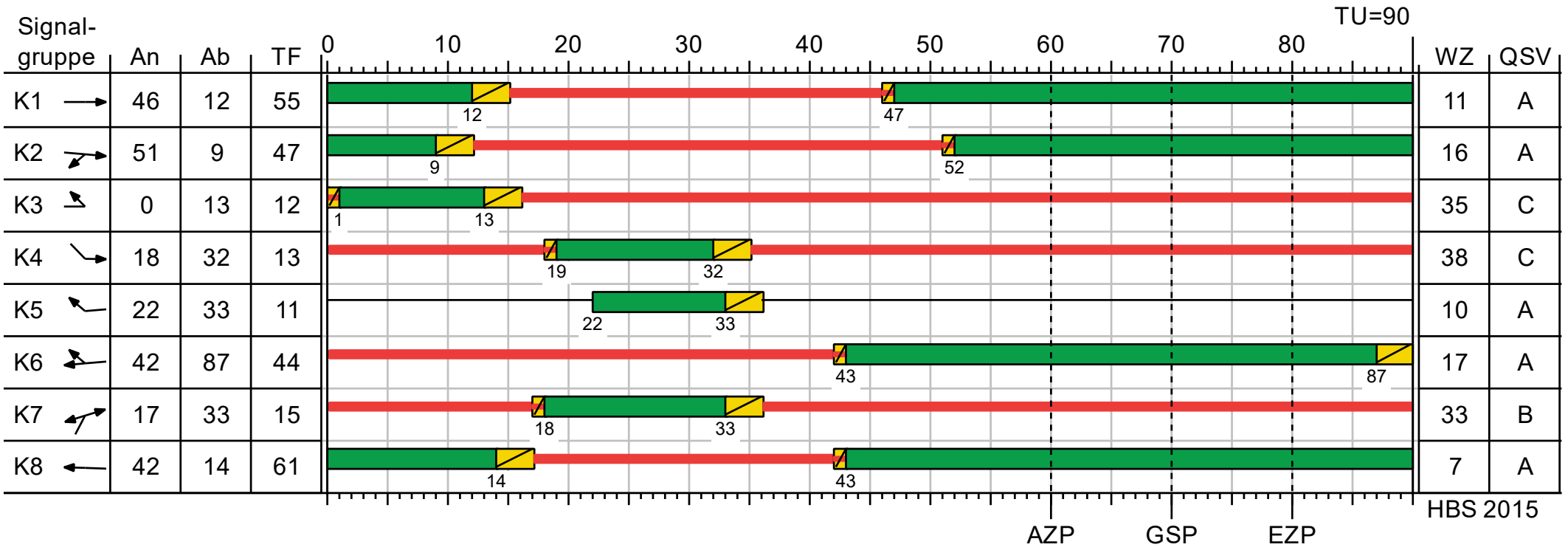


von\nach	4	5	6
4		1232	38
5	1170		501
6	210	210	



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SiPl 7



Projekt						
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.					
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023	
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.7	

MIV - SiPl 7 (TU=90) - Analyse_MSP

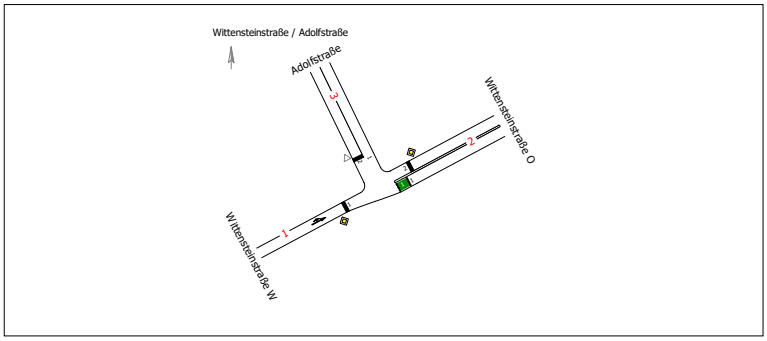
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_S [s]	f_A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	f_{in} [-]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	QSV [-]	Bemerkung
1	3		K2	47	43	0,533	527	13,175	1,1	1,841	1955	-	26	1043	0,505	15,575	0,622	9,041	14,126	86,705		A	
	2		K2	47	43	0,533	527	13,175	1,1	1,841	1955	-	26	1043	0,505	15,575	0,622	9,041	14,126	86,705		A	
	1		K2	47	43	0,533	477	11,925	1,1	2,037	1767	-	24	943	0,506	15,820	0,624	8,250	13,108	81,007		A	
2	4		K8	61	29	0,689	524	13,100	1,1	1,854	1942	-	33	1338	0,392	6,980	0,378	5,960	10,089	62,350		A	
	5		K8	61	29	0,689	524	13,100	1,1	1,854	1942	-	33	1338	0,392	6,980	0,378	5,960	10,089	62,350		A	
	6		K8	61	29	0,689	523	13,075	1,1	1,854	1942	-	33	1338	0,391	6,971	0,377	5,943	10,066	62,208		A	
3	2		K7	15	75	0,178	155	3,875	1,1	1,961	1836	x	*8*	*327*	*0,474*	*39,131*	*0,538*	*4,017*	*7,407*	*45,731*	40,000	*C*	
	1		K7	15	75	0,178	121	3,025	1,1	2,186	1647	-	*7*	*293*	*0,413*	*37,892*	*0,413*	*3,097*	*6,073*	*37,568*		*C*	
	1+2		K7				276	6,900	1,1	2,059	1748	-	12	497	0,555	32,985	0,773	6,638	10,995	68,015		B	
4	3		K3	12	78	0,144	38	0,950	1,1	2,070	1739	-	6	250	0,152	35,151	0,100	0,931	2,563	15,378		C	
	2		K1	55	35	0,622	616	15,400	1,1	1,852	1944	-	30	1208	0,510	11,312	0,636	9,162	14,281	88,171		A	
	1		K1	55	35	0,622	616	15,400	1,1	1,852	1944	-	30	1208	0,510	11,312	0,636	9,162	14,281	88,171		A	
5	6		K5, K6	55	35	0,622	501	12,525	1,1	2,006	1795	(x)	28	1116	0,449	10,492	0,487	7,056	11,548	71,367	30,000	A	
	5		K6	44	46	0,500	585	14,625	1,1	1,856	1940	-	24	971	0,602	19,690	0,970	11,431	17,149	106,084		A	
	4		K6	44	46	0,500	585	14,625	1,1	1,856	1940	-	24	971	0,602	19,690	0,970	11,431	17,149	106,084		A	
6	4																						
	3		K4	13	77	0,156	105	2,625	1,1	1,838	1959	-	8	306	0,343	37,408	0,301	2,642	5,391	33,025		C	
	2		K4	13	77	0,156	105	2,625	1,1	1,996	1804	-	7	281	0,374	38,487	0,347	2,700	5,479	33,564	40,000	C	
Knotenpunktssummen:							6529							13647									
Gewichtete Mittelwerte:															0,479	15,201							
			TU = 90 s T = 3600 s																				
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f_{in}	Instationaritätsfaktor	[-]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Analyse ASP



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8

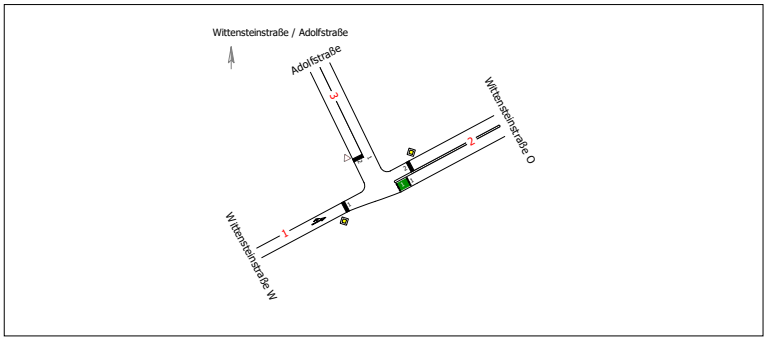
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
2	A	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
1	C	1 → 3	7	110,0	113,0	1.285,5	1.251,5	0,088	1.141,5	3,2	A
		1 → 2	8	680,0	690,0	1.800,0	1.773,5	0,383	1.093,5	3,3	A
1											
1	C	-	7+8	790,0	803,0	1.800,0	1.771,5	0,446	981,5	3,7	A
Gesamt QSV											A

PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Analyse MSP



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8

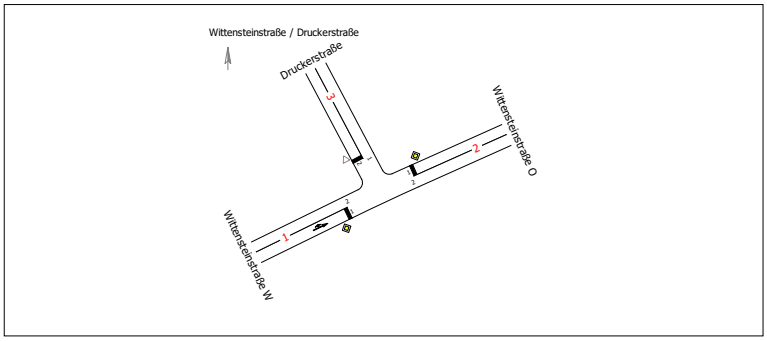
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
2	A	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
1	C	1 → 3	7	110,0	111,5	1.285,5	1.268,0	0,087	1.158,0	3,1	A
		1 → 2	8	676,0	686,0	1.800,0	1.773,5	0,381	1.097,5	3,3	A
1											
1	C	-	7+8	786,0	797,5	1.800,0	1.773,5	0,443	987,5	3,6	A
									Gesamt QSV		A

PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Analyse ASP



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
2	A	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
1	C	1 → 3	7	20,0	20,0	1.285,5	1.285,5	0,016	1.265,5	2,8	A
		1 → 2	8	790,0	802,0	1.800,0	1.773,5	0,446	983,5	3,7	A
1											
1	C	-	7+8	810,0	822,0	1.800,0	1.773,5	0,457	963,5	3,7	A
									Gesamt QSV		A

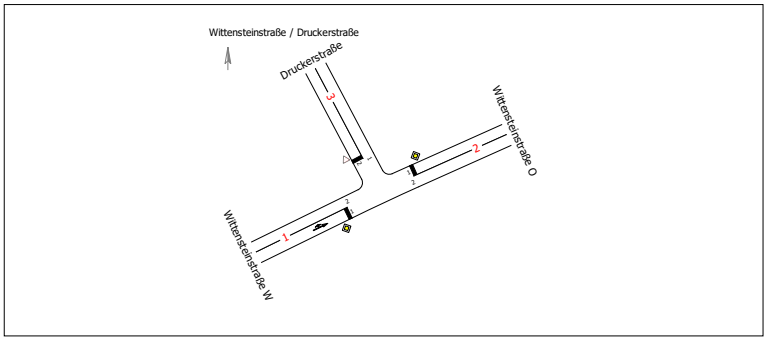
PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Druckerstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	11.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Analyse MSP



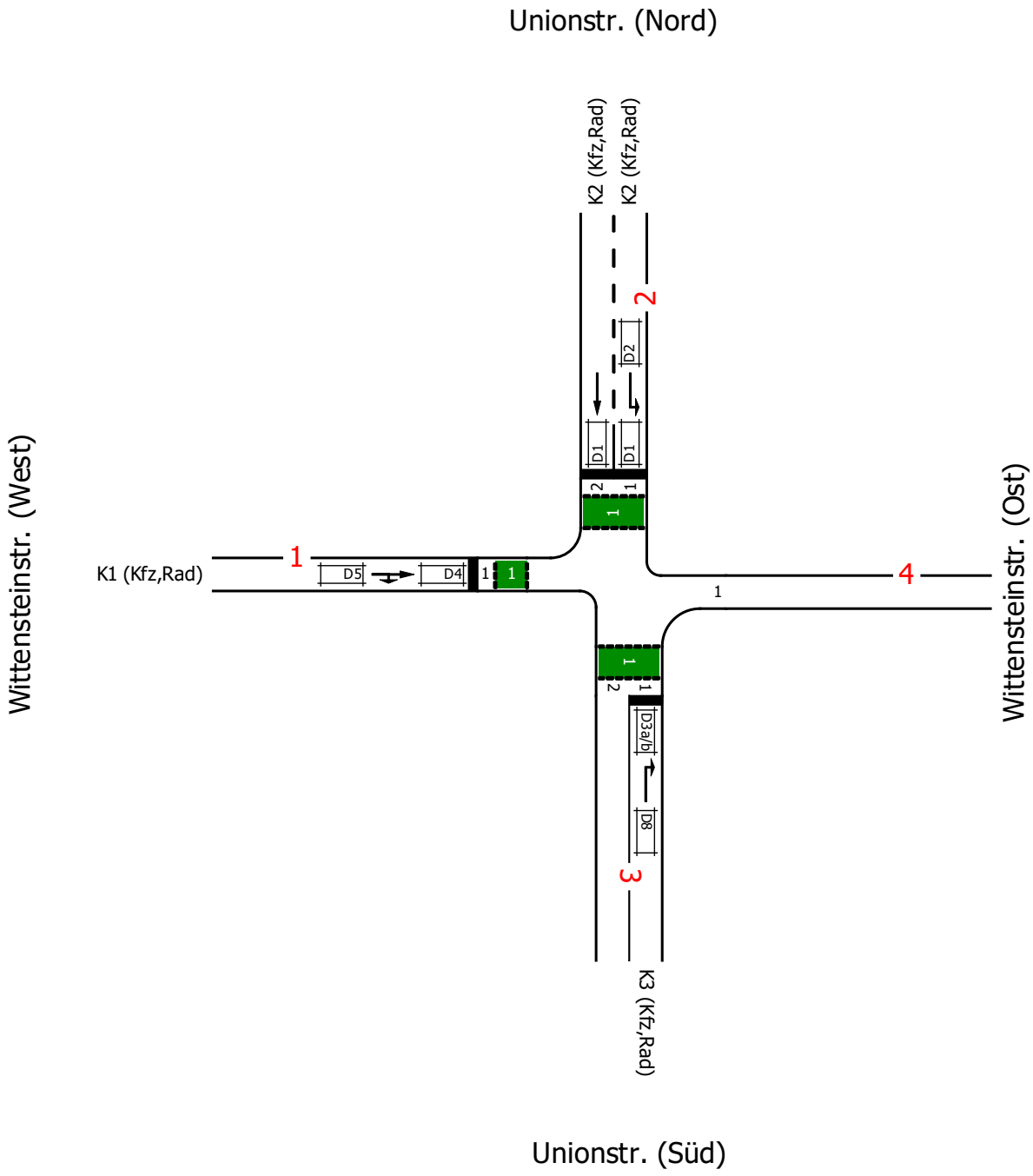
Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
2	A	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
1	C	1 → 3	7	20,0	20,0	1.285,5	1.285,5	0,016	1.265,5	2,8	A
		1 → 2	8	786,0	798,0	1.800,0	1.773,5	0,443	987,5	3,6	A
1											
1	C	-	7+8	806,0	818,0	1.800,0	1.773,5	0,454	967,5	3,7	A
									Gesamt QSV		A

PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Druckerstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	11.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Wittensteinstraße / Unionstraße

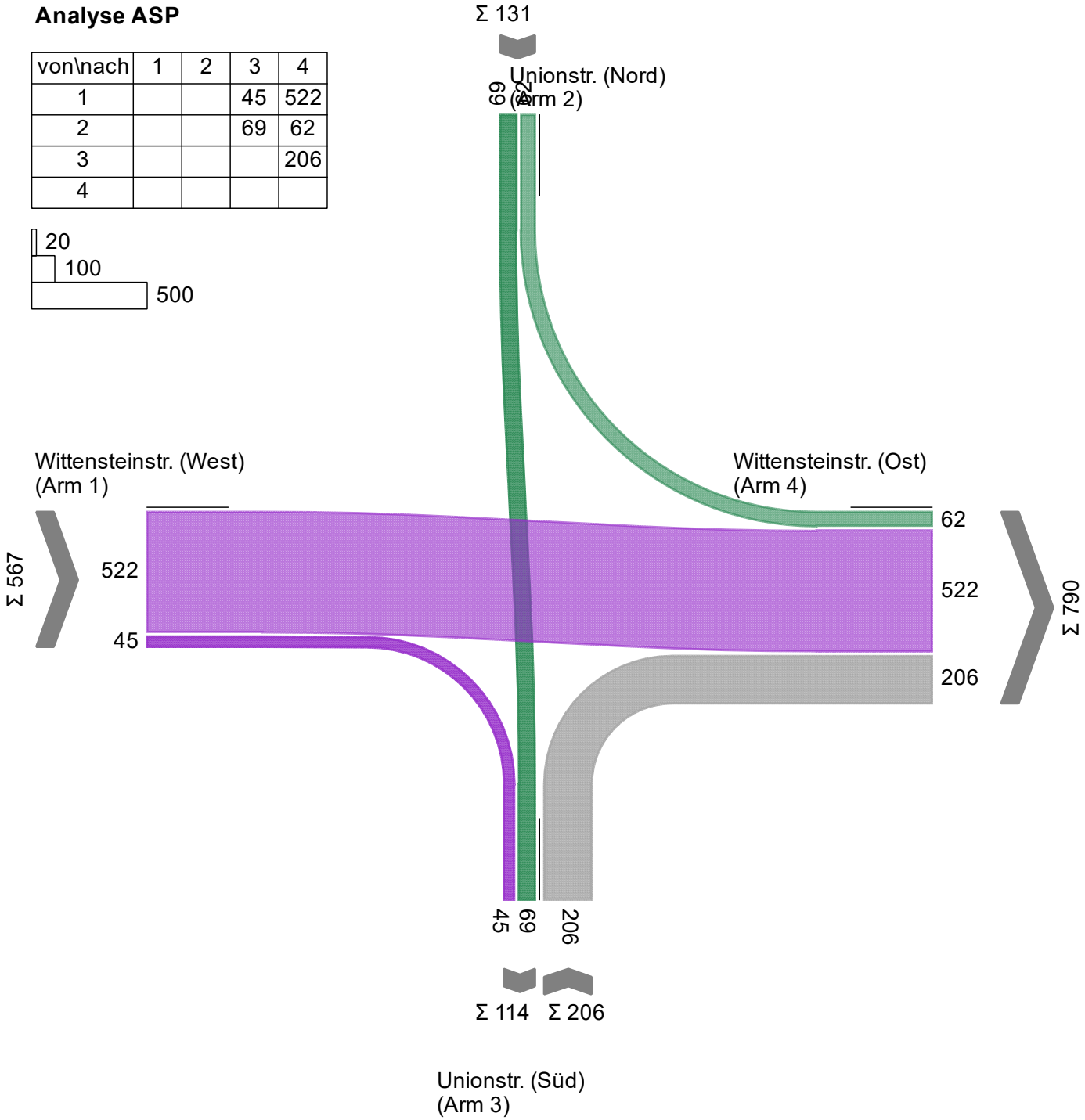


Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Analyse ASP

von\nach	1	2	3	4
1			45	522
2			69	62
3				206
4				

20
100
500

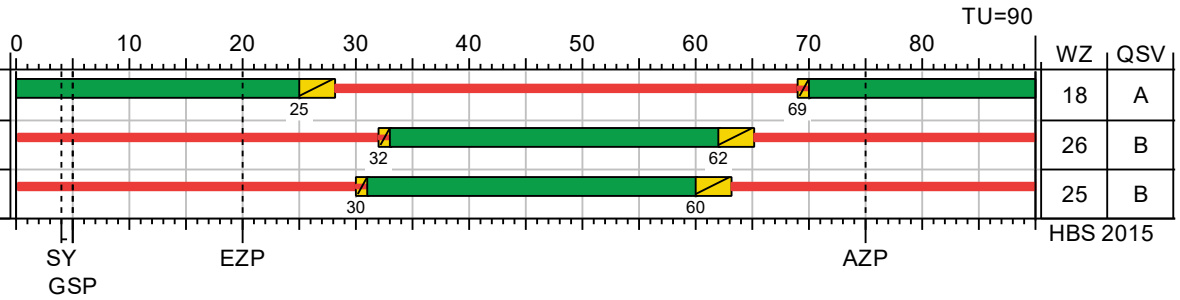


Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SiPl 8

SiPl 8

Signal-gruppe	An	Ab	TF	WZ	QSV
K1	69	25	45	18	A
K2	32	62	29	26	B
K3	30	60	29	25	B



Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.8

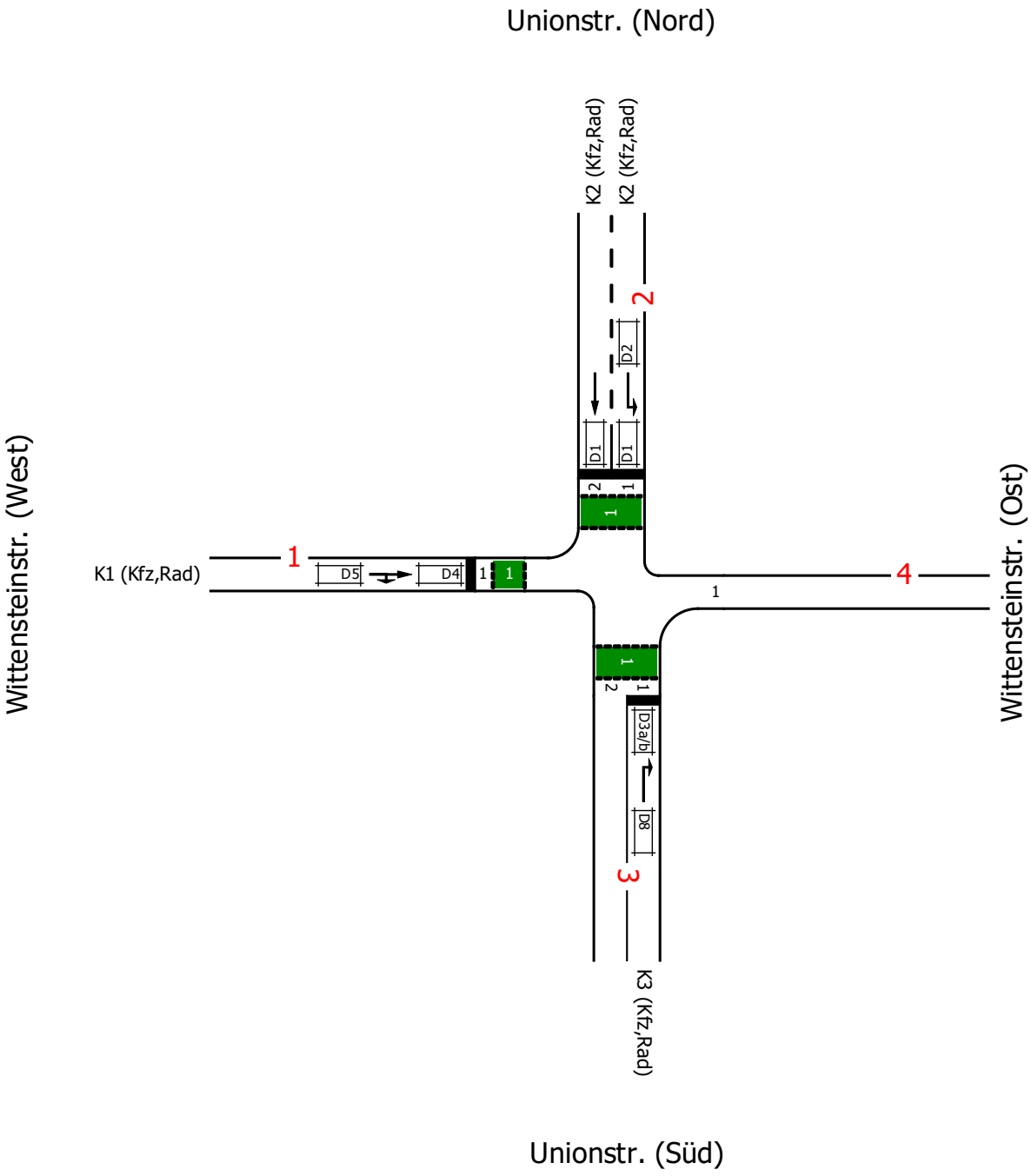
MIV - SiPl 8 (TU=90) - Analyse ASP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1		K1	45	46	45	0,511	567	14,175	1,872	1923	983	25	0,862	10,692	16,222	99,571		-	0,577	18,417	A	
2	2		K2	29	30	61	0,333	69	1,725	1,840	1957	652	16	0,066	1,259	3,157	19,359		-	0,106	21,117	B	
	1		K2	29	30	61	0,333	62	1,550	2,212	1627	339	8	0,126	1,402	3,405	20,920		-	0,183	30,682	B	
3	1		K3	29	30	61	0,333	206	5,150	2,226	1617	538	13	0,363	4,300	7,807	47,873		-	0,383	25,376	B	
Knotenpunktssummen:								904				2512											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,470	21,050		
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Wittensteinstraße / Unionstraße

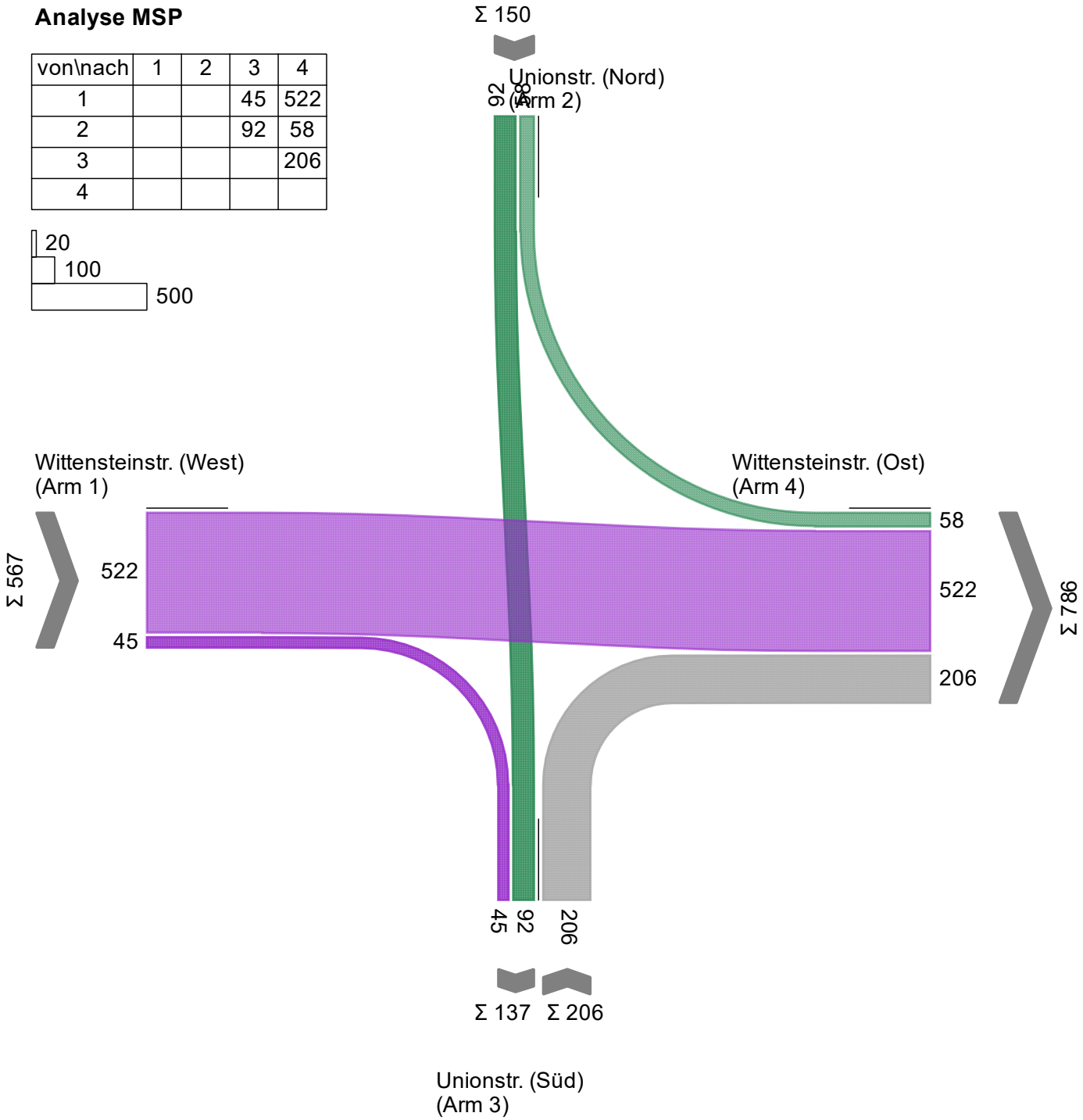


Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Analyse MSP

von\nach	1	2	3	4
1			45	522
2			92	58
3				206
4				

20
100
500

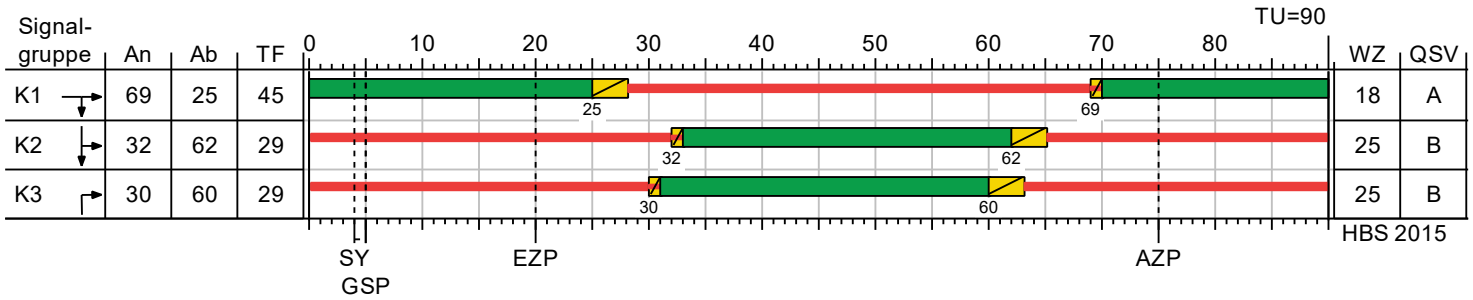


Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SiPl 7

PTV GROUP

SiPl 7



Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.7

MIV - SiPl 7 (TU=90) - Analyse MSP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1		K1	45	46	45	0,511	567	14,175	1,857	1939	991	25	0,842	10,636	16,152	98,269		-	0,572	18,264	A	
2	2		K2	29	30	61	0,333	92	2,300	1,843	1953	650	16	0,093	1,703	3,910	24,023		-	0,142	21,529	B	
	1		K2	29	30	61	0,333	58	1,450	2,216	1625	338	8	0,117	1,308	3,242	19,958		-	0,172	30,520	B	
3	1		K3	29	30	61	0,333	206	5,150	2,226	1617	538	13	0,363	4,300	7,807	47,873		-	0,383	25,376	B	
Knotenpunktssummen:								923				2517											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,462	20,947		
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

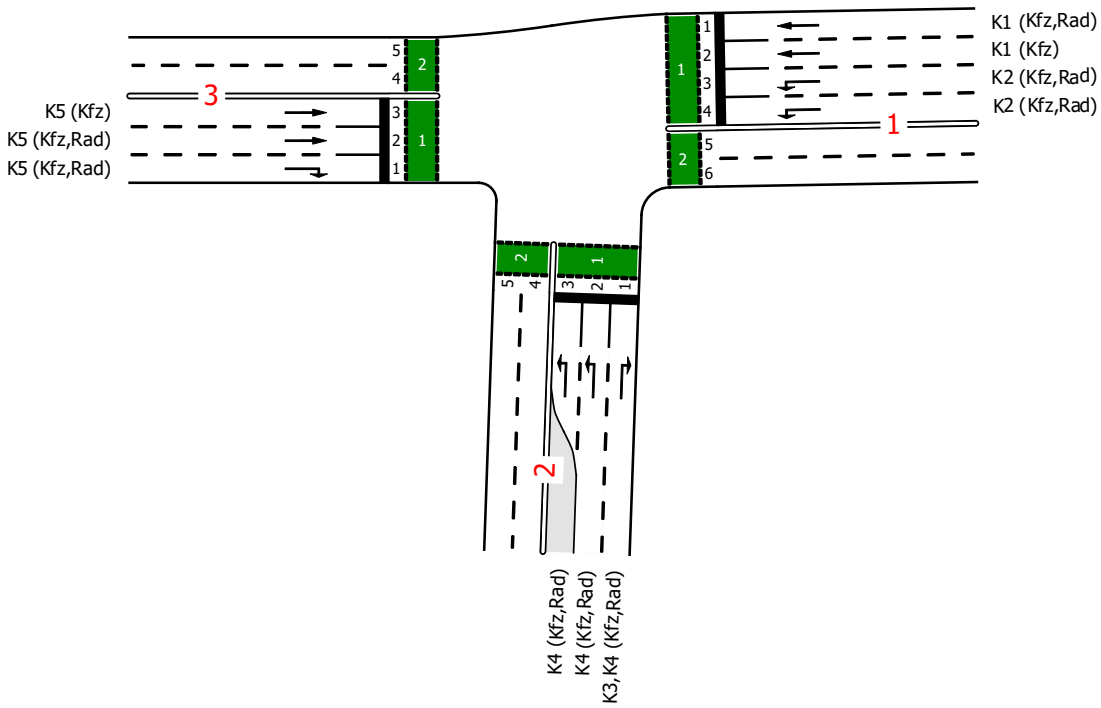
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

6.3 Leistungsfähigkeitsnachweise Bauabschnitt 1 & 2

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

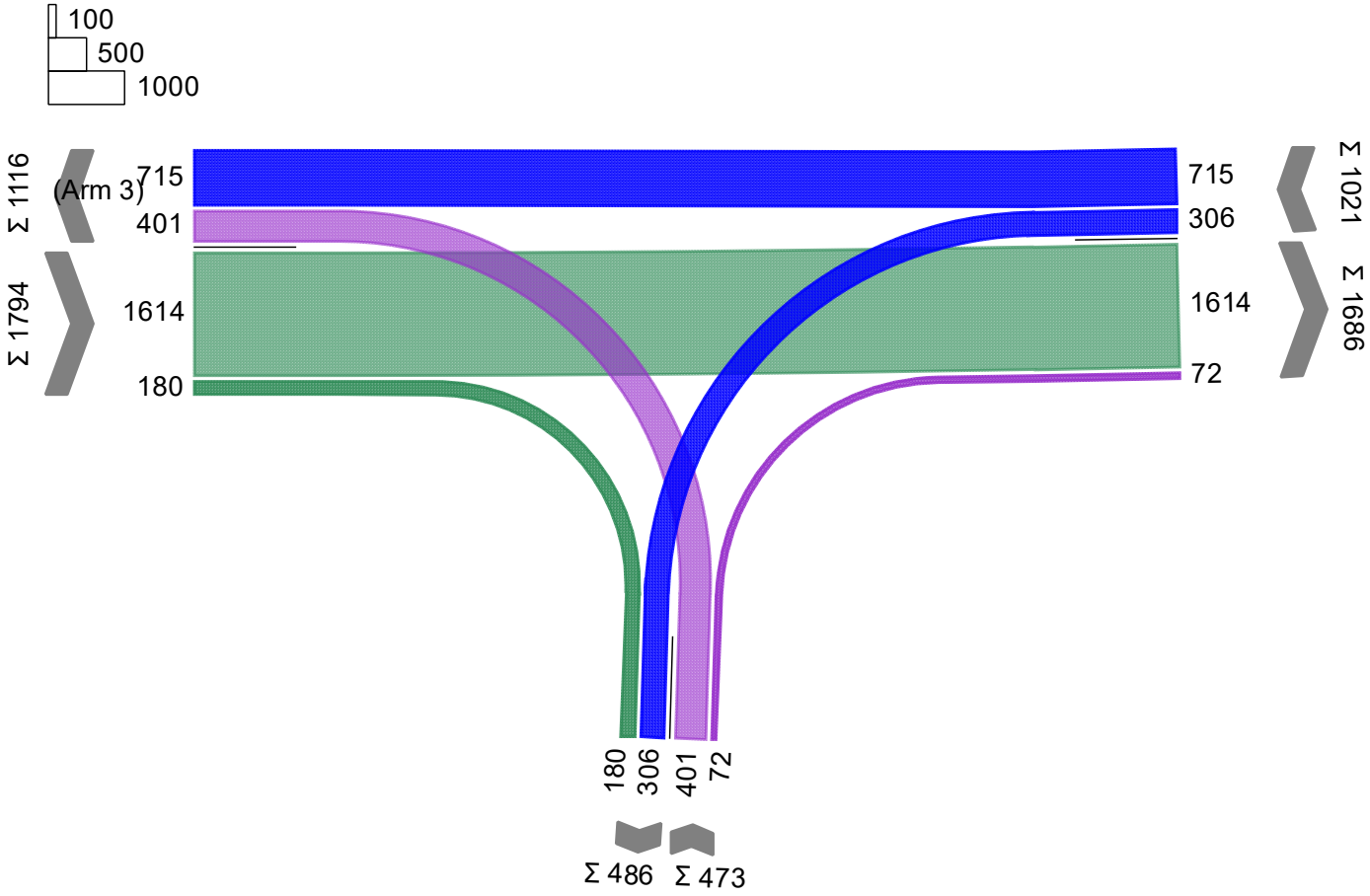
Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße



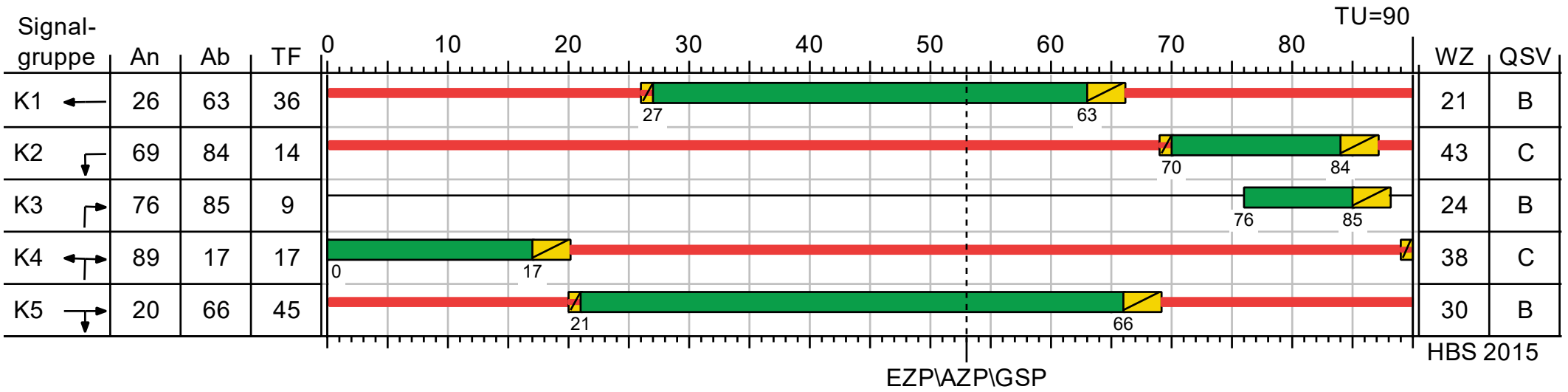
Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

BF_I_II_ASP_Kfz

von\nach	1	2	3
1		306	715
2	72		401
3	1614	180	



SiPl 8 ASP opt



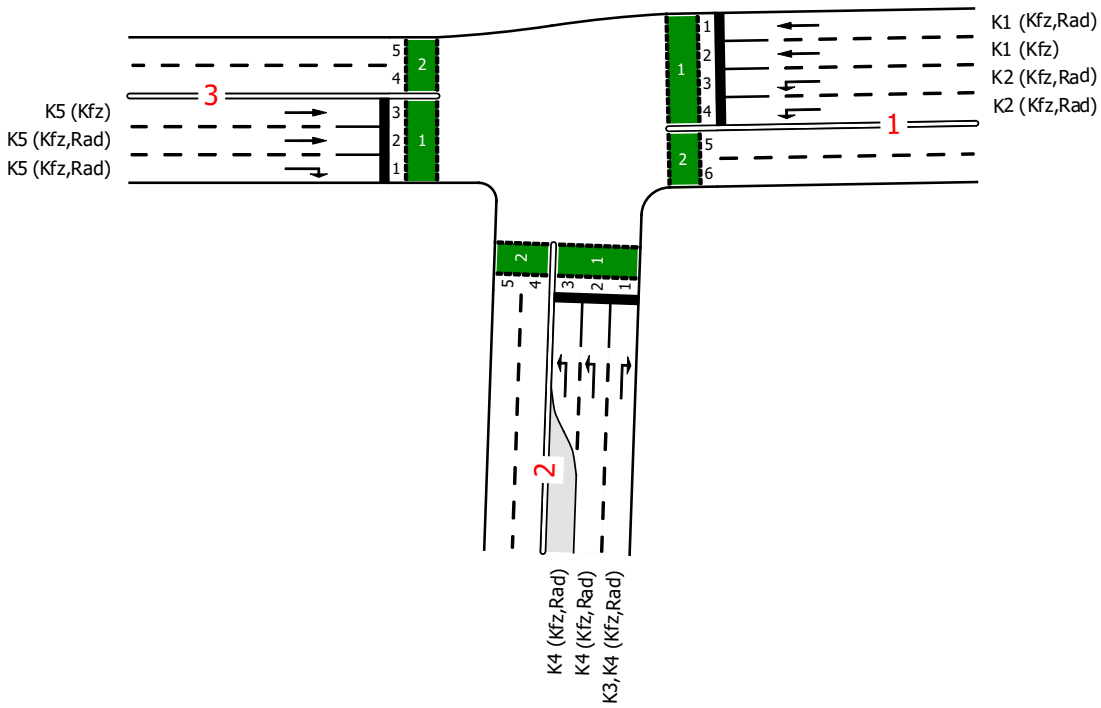
Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.8

MIV - SiPl 8 ASP opt (TU=90) - BF_I_II_ASP_Kfz

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1	←	K1	36	37	54	0,411	358	8,950	1,852	1944	798	20	0,486	6,951	11,410	70,445		-	0,449	21,336	B	
	2	←	K1	36	37	54	0,411	357	8,925	1,852	1944	798	20	0,482	6,922	11,372	70,211		-	0,447	21,299	B	
	3	↓	K2	14	15	76	0,167	153	3,825	2,115	1702	284	7	0,713	4,214	7,686	47,453		-	0,539	43,352	C	
	4	↓	K2	14	15	76	0,167	153	3,825	2,128	1692	283	7	0,719	4,222	7,697	47,521		-	0,541	43,472	C	
2	3	↰	K4	17	18	73	0,200	201	5,025	1,854	1942	*388*	*10*	*0,653*	*5,138*	*8,972*	*55,447*	26,000	x	*0,518*	*38,188*	*C*	
	2	↰	K4	17	18	73	0,200	200	5,000	1,889	1906	*381*	*10*	*0,674*	*5,143*	*8,978*	*55,484*		-	*0,525*	*38,548*	*C*	
	2+3		K4					401	10,025	1,871	1924	556	14	1,818	10,822	16,386	101,265		-	0,721	40,507	C	
	1	↱	K3, K4	26	27	64	0,300	72	1,800	2,182	1650	495	12	0,095	1,412	3,422	21,168		-	0,145	23,744	B	
3	3	→	K5	45	46	45	0,511	807	20,175	1,854	1942	992	25	3,800	20,692	28,385	175,419		-	0,814	32,214	B	
	2	→	K5	45	46	45	0,511	807	20,175	1,854	1942	992	25	3,800	20,692	28,385	175,419		-	0,814	32,214	B	
	1	↴	K5	45	46	45	0,511	180	4,500	2,128	1692	865	22	0,148	2,610	5,342	32,982		-	0,208	12,656	A	
Knotenpunktssummen:								3288				5888											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,626	30,403		
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

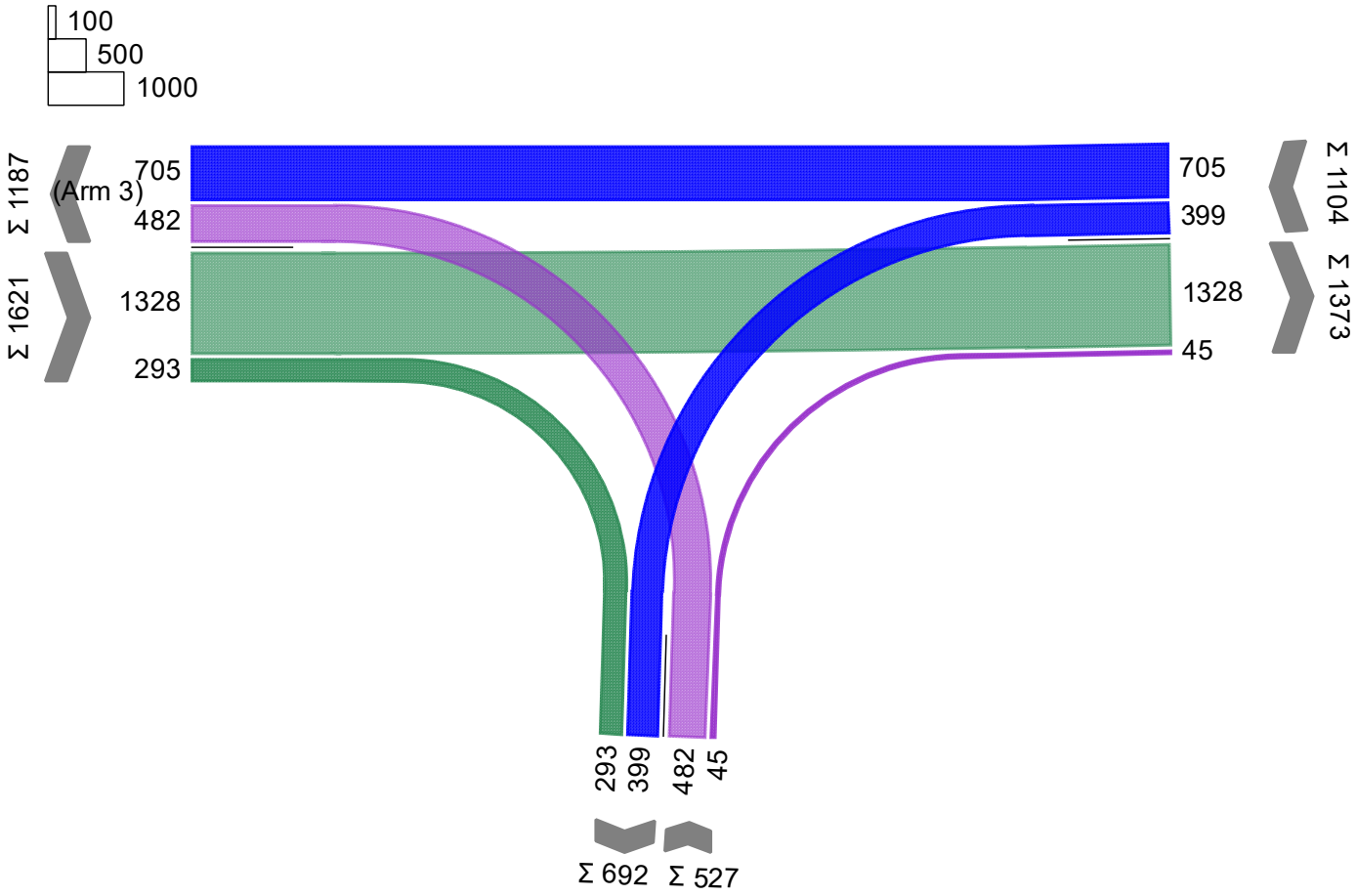
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße



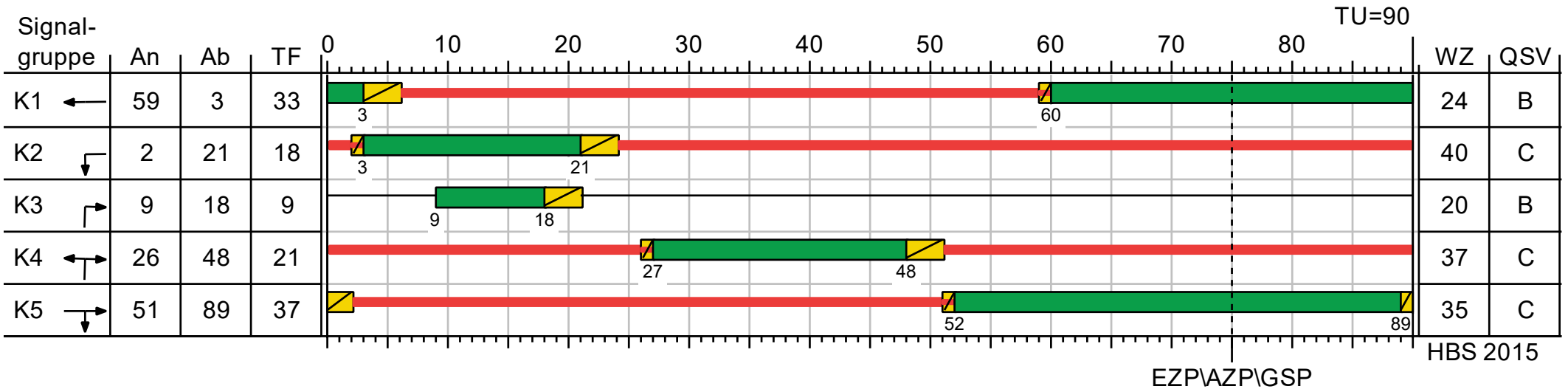
BF_I_II_MSP_Kfz

von\nach	1	2	3
1		399	705
2	45		482
3	1328	293	



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SiPl 7 MSP opt



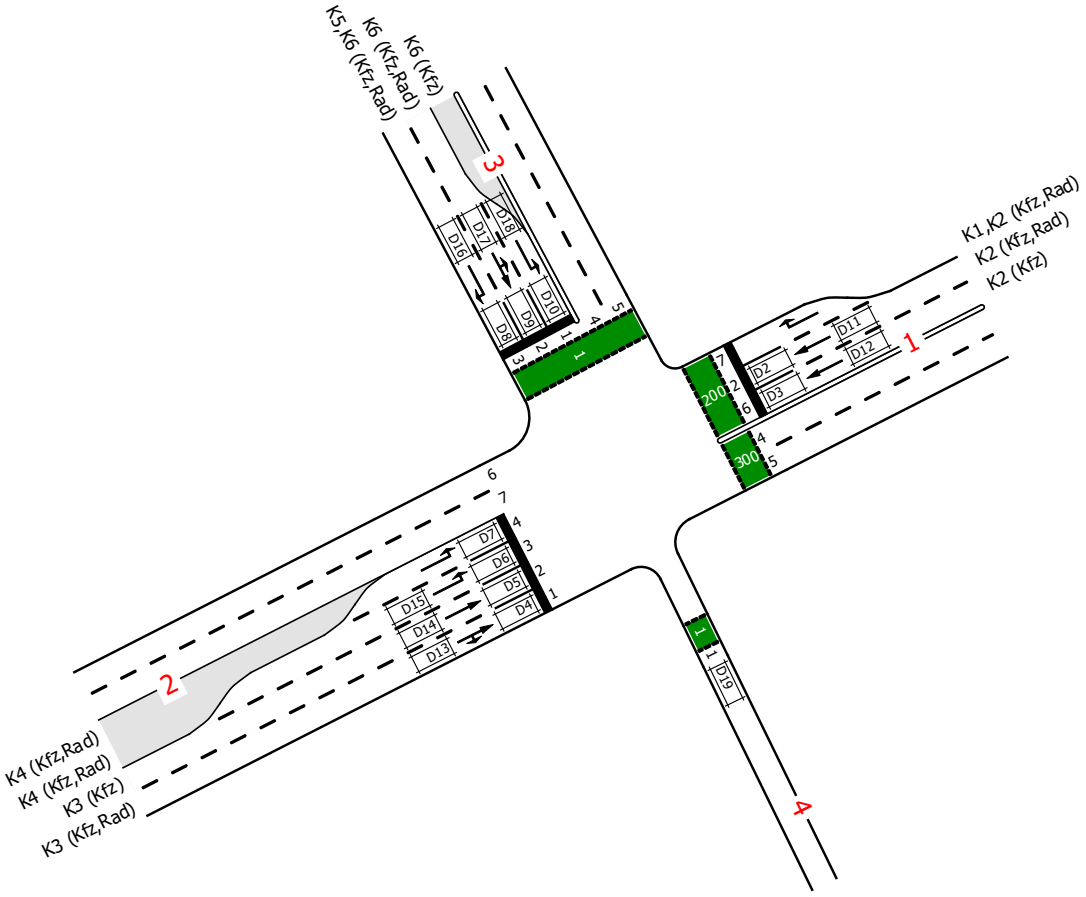
Projekt						
Knotenpunkt	Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße					
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023	
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.7	

MIV - SiPl 7 MSP opt (TU=90) - BF_I_II_MSP_Kfz

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_S [s]	f_A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	f_{in} [-]	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]	LK [m]	QSV [-]	Bemerkung
1	1	←	K1	33	57	0,378	353	8,825	1,1	1,854	1942	-	18	734	0,481	24,021	0,559	7,268	11,827	73,091		B	
	2	←	K1	33	57	0,378	352	8,800	1,1	1,854	1942	-	18	734	0,480	23,996	0,556	7,243	11,795	72,893		B	
	3	↓	K2	18	72	0,211	200	5,000	1,1	2,117	1701	-	9	359	0,557	39,526	0,776	5,246	9,120	56,362		C	
	4	↓	K2	18	72	0,211	199	4,975	1,1	2,130	1690	-	9	357	0,557	39,569	0,776	5,224	9,089	56,170		C	
2	3	↰	K4	21	69	0,244	241	6,025	1,1	1,856	1940	x	*12*	*474*	*0,508*	*34,120*	*0,627*	*5,826*	*9,908*	*61,291*	26,000	*B*	
	2	↰	K4	21	69	0,244	241	6,025	1,1	1,891	1904	-	*12*	*465*	*0,518*	*34,511*	*0,655*	*5,869*	*9,966*	*61,650*		*B*	
	2+3		K4				482	12,050	1,1	1,871	1924	-	16	642	0,751	39,108	2,223	12,935	19,018	117,645		C	
	1	↱	K3, K4	30	60	0,344	45	1,125	1,1	2,187	1646	-	14	566	0,080	20,218	0,048	0,807	2,326	14,417		B	
3	3	→	K5	37	53	0,422	664	16,600	1,1	1,852	1944	-	21	820	0,810	38,602	3,590	18,168	25,377	156,678		C	
	2	→	K5	37	53	0,422	664	16,600	1,1	1,852	1944	-	21	820	0,810	38,602	3,590	18,168	25,377	156,678		C	
	1	↓	K5	37	53	0,422	293	7,325	1,1	2,132	1689	-	18	713	0,411	20,263	0,411	5,533	9,511	58,835		B	
Knotenpunktssummen:							3252							5568									
Gewichtete Mittelwerte:															0,618	33,041							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

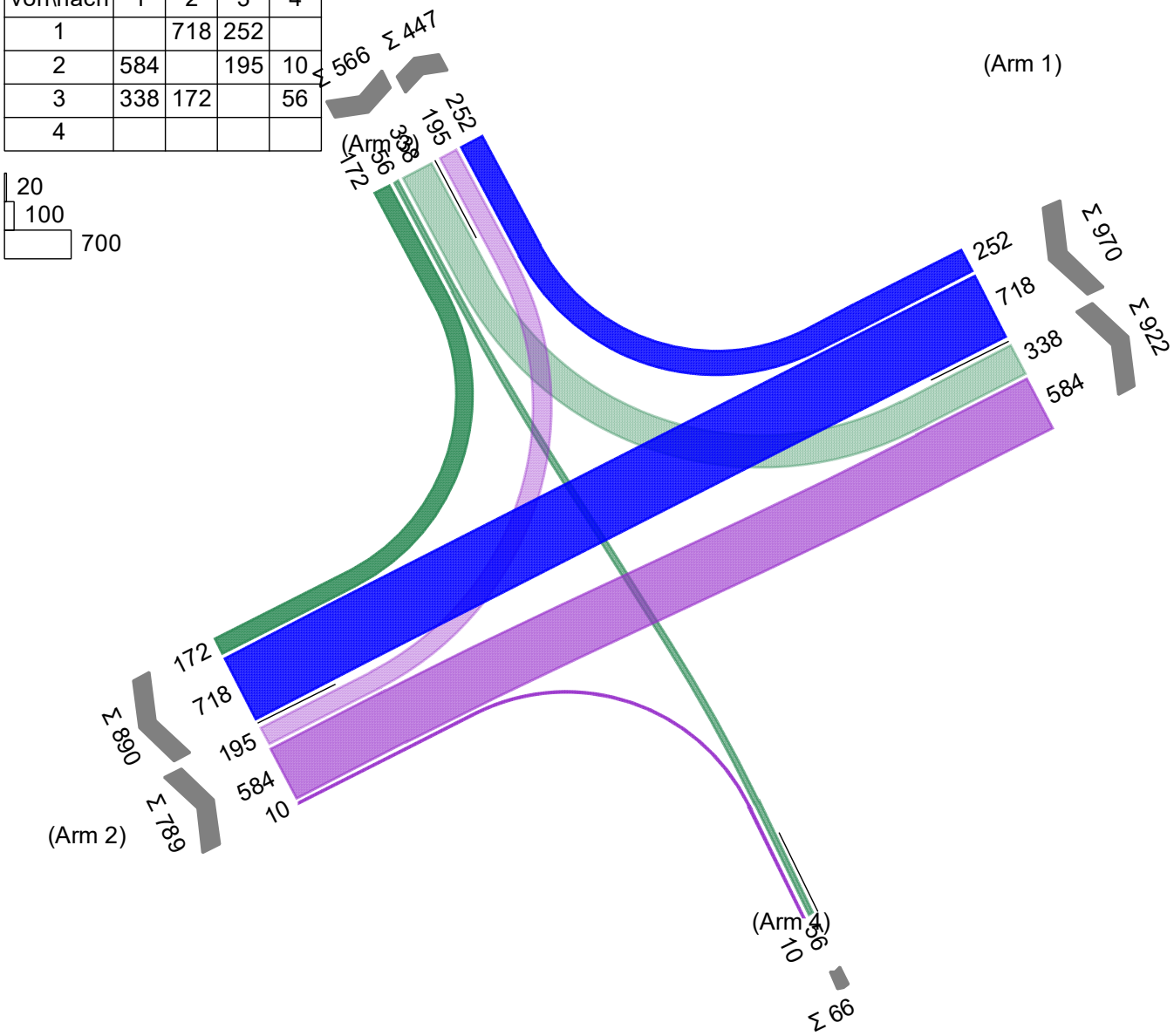
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f_{in}	Instationaritätsfaktor	[-]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße

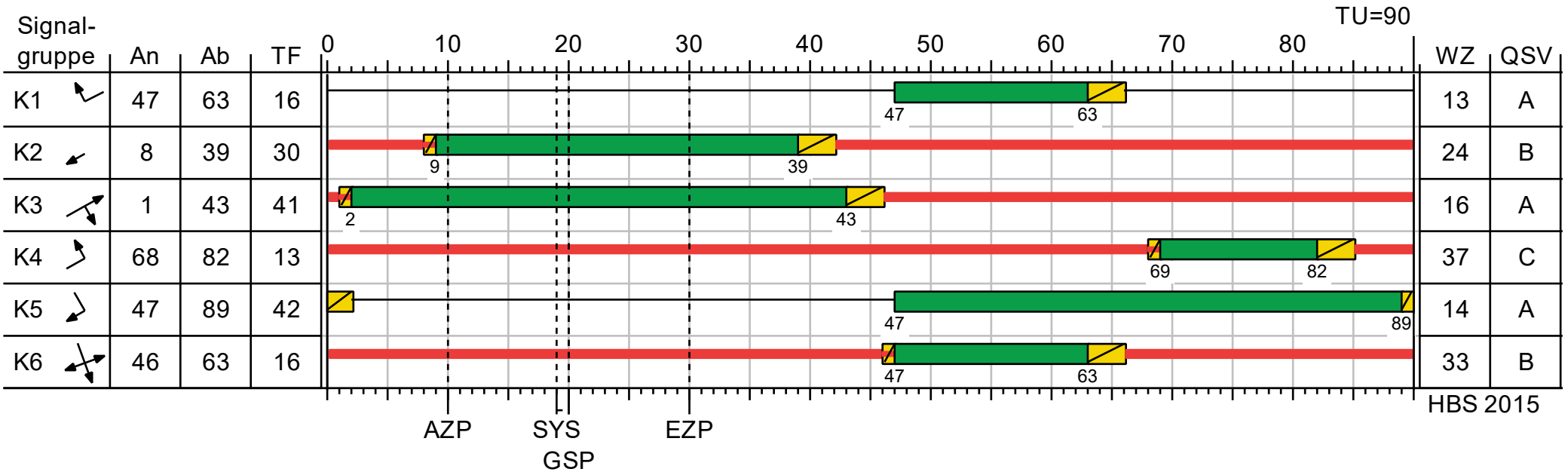


BF I/II ASP

von\nach	1	2	3	4
1		718	252	
2	584		195	10
3	338	172		56
4				



SiPl 8



Nr.	Name	Typ	Zeit	Zeit2	SZP	Max. Wartezeit
1	EZP	EP	30			
2	AZP	AP	10			
3	GSP	UP	20			
4	SYS	SY	19	20		30

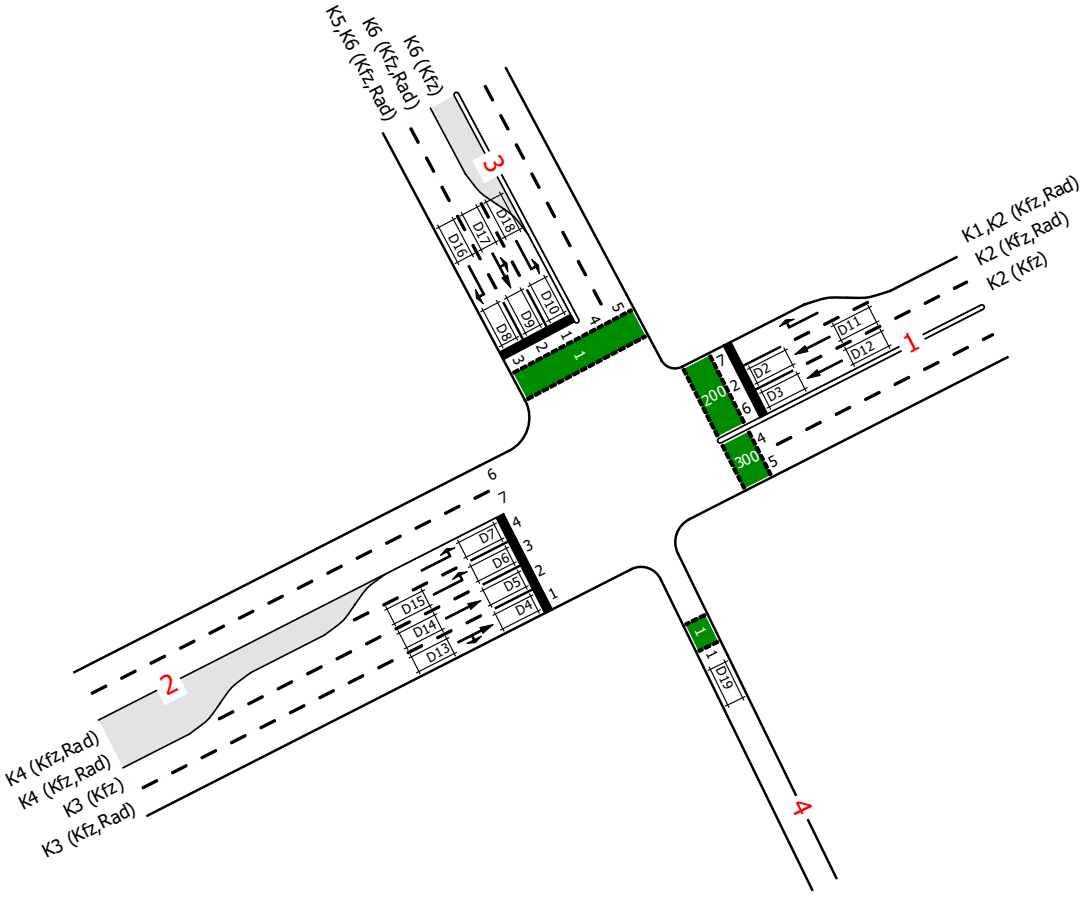
MIV - SiPl 8 (TU=90) - BF I/II ASP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	7		K1, K2	46	47	44	0,522	252	6,300	2,118	1700	887	22	0,227	3,763	7,044	43,278	25,000	(x)	0,284	12,992	A	
	2		K2	30	31	60	0,344	359	8,975	1,841	1955	673	17	0,702	7,911	12,668	77,756		-	0,533	27,468	B	
	6		K2	30	31	60	0,344	359	8,975	1,841	1955	673	17	0,702	7,911	12,668	77,756		-	0,533	27,468	B	
2	4		K4	13	14	77	0,156	98	2,450	1,841	1955	305	8	0,272	2,449	5,096	31,279	40,000	-	0,321	36,955	C	
	3		K4	13	14	77	0,156	97	2,425	1,841	1955	305	8	0,268	2,422	5,054	31,021		-	0,318	36,891	C	
	2		K3	41	42	49	0,467	298	7,450	1,841	1955	913	23	0,279	4,963	8,731	53,591		-	0,326	16,180	A	
	1		K3	41	42	49	0,467	296	7,400	1,851	1945	909	23	0,279	4,932	8,688	53,379		-	0,326	16,185	A	
3	3		K5, K6	42	43	48	0,478	172	4,300	2,009	1792	857	21	0,142	2,625	5,365	32,898		-	0,201	14,161	A	
	2		K6	16	17	74	0,189	198	4,950	1,888	1907	360	9	0,752	5,232	9,100	55,747		-	0,550	40,551	C	
	1		K6	16	17	74	0,189	196	4,900	1,956	1840	348	9	0,797	5,244	9,117	55,960	30,000	(x)	0,563	41,367	C	
Knotenpunktssummen:								2325				6230											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,411	25,587		
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																				

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

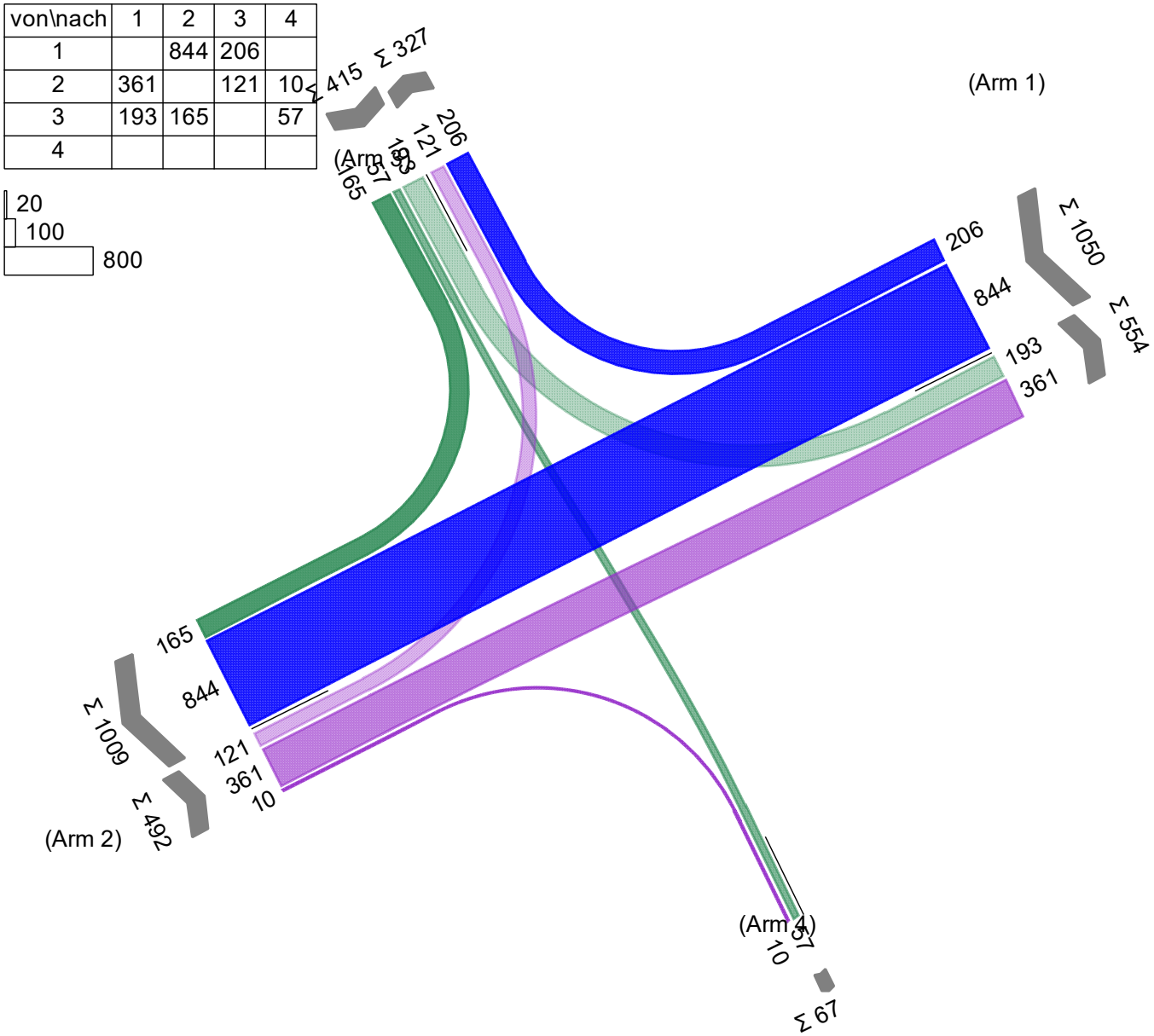
Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße

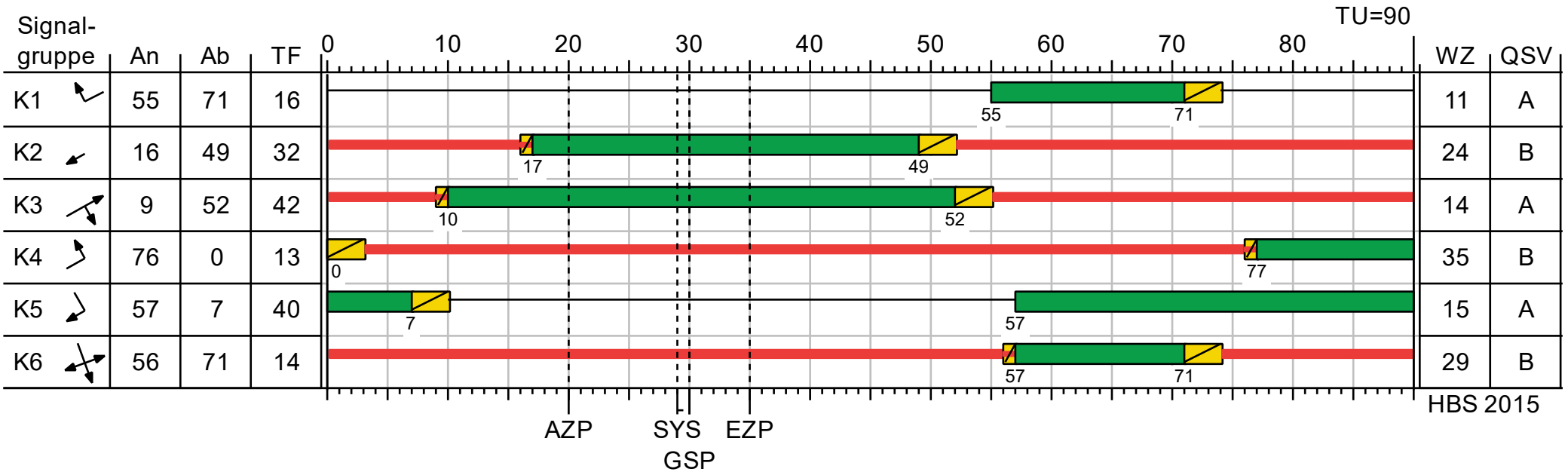


BF I/II MSP

von\nach	1	2	3	4
1		844	206	
2	361		121	10
3	193	165		57
4				



SiPl 7 opt



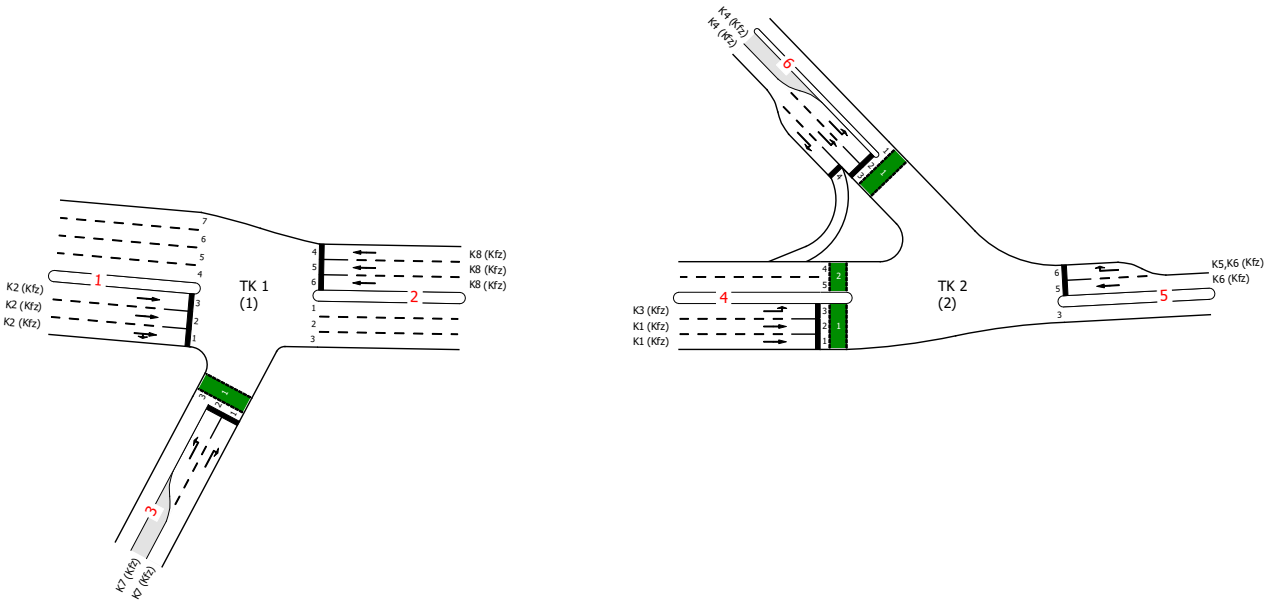
Nr.	Name	Typ	Zeit	Zeit2	SZP	Max. Wartezeit
1	EZP	EP	35			
2	AZP	AP	20			
3	GSP	UP	30			
4	SYS	SY	29	30		30

MIV - SiPl 7 opt (TU=90) - BF I/II MSP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	7		K1, K2	48	49	42	0,544	206	5,150	2,114	1703	926	23	0,161	2,832	5,678	34,817	25,000	(x)	0,222	11,268	A	
	2		K2	32	33	58	0,367	422	10,550	1,838	1959	718	18	0,905	9,421	14,612	89,513		-	0,588	27,531	B	
	6		K2	32	33	58	0,367	422	10,550	1,838	1959	718	18	0,905	9,421	14,612	89,513		-	0,588	27,531	B	
2	4		K4	13	14	77	0,156	61	1,525	1,845	1951	304	8	0,142	1,471	3,522	21,660	40,000	-	0,201	34,775	B	
	3		K4	13	14	77	0,156	60	1,500	1,845	1951	304	8	0,138	1,444	3,476	21,377		-	0,197	34,705	B	
	2		K3	42	43	48	0,478	186	4,650	1,843	1953	934	23	0,140	2,822	5,663	34,793		-	0,199	14,091	A	
	1		K3	42	43	48	0,478	185	4,625	1,850	1946	928	23	0,140	2,808	5,642	34,563		-	0,199	14,094	A	
3	3		K5, K6	40	41	50	0,456	165	4,125	2,011	1790	816	20	0,143	2,615	5,350	32,838		-	0,202	15,299	A	
	2		K6	14	15	76	0,167	126	3,150	1,879	1916	319	8	0,381	3,190	6,211	38,086		-	0,395	37,730	C	
	1		K6	14	15	76	0,167	124	3,100	1,957	1840	307	8	0,397	3,166	6,175	37,939	30,000	(x)	0,404	38,139	C	
Knotenpunktssummen:								1957				6274											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,389	24,338		
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																				

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.



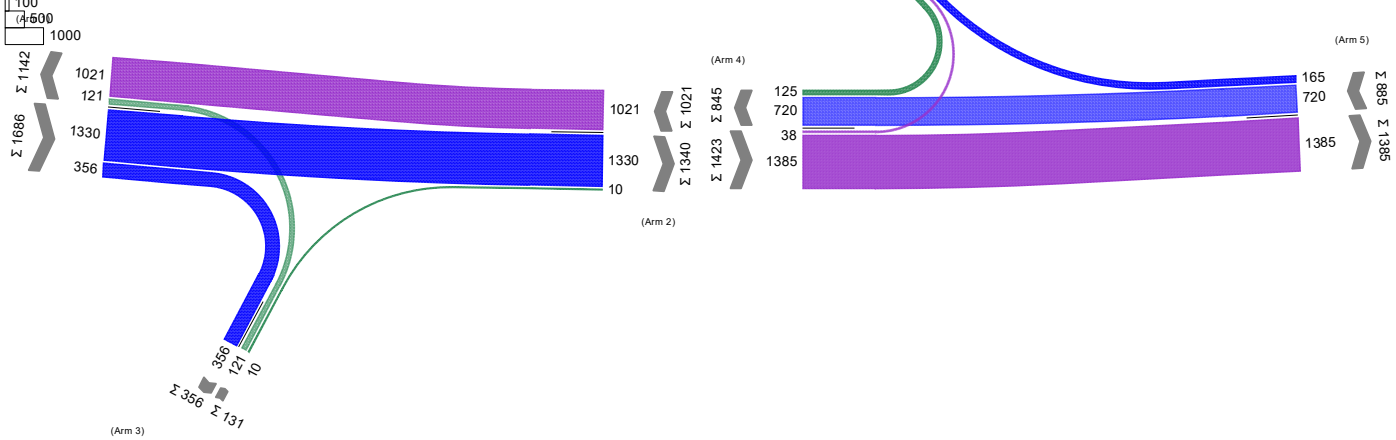
Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.				
Auftragsnr.		Variante	BF I/II	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan BF I/II ASP

LISA

BF I/II ASP

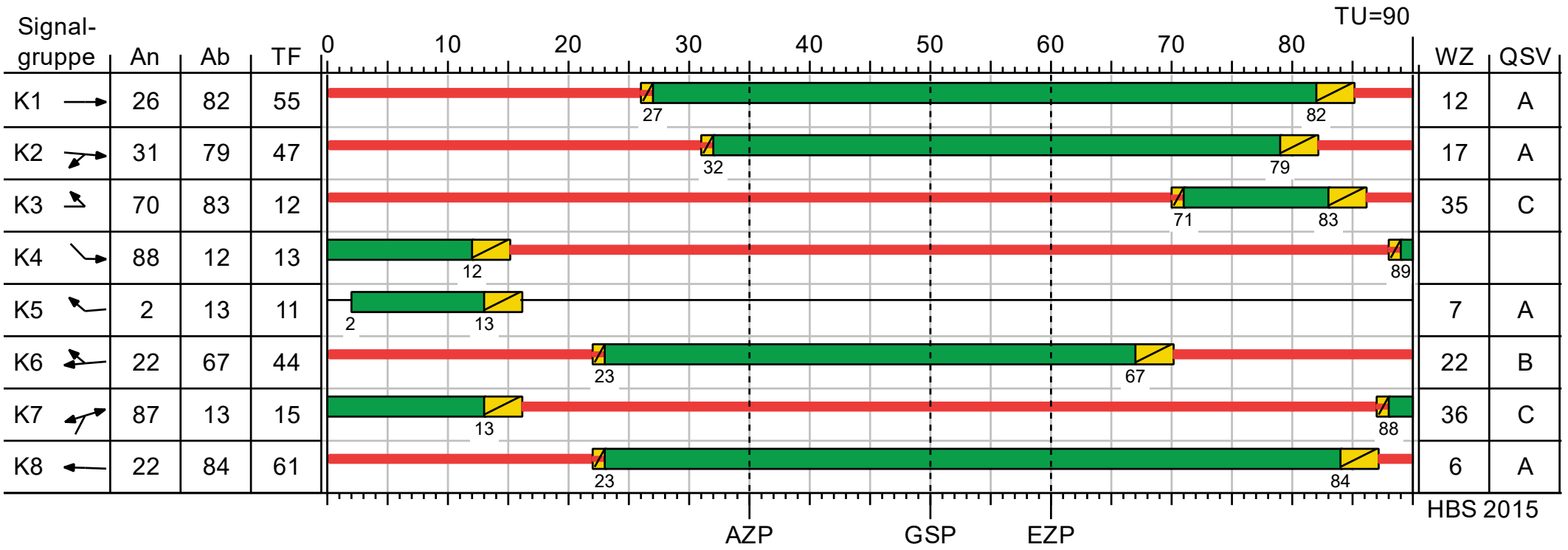
von\nach	1	2	3
1		1330	356
2	1021		
3	121	10	



von\nach	4	5	6
4		1385	38
5	720		165
6	125		

Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.				
Auftragsnr.		Variante	BF I/II	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SiPl 8



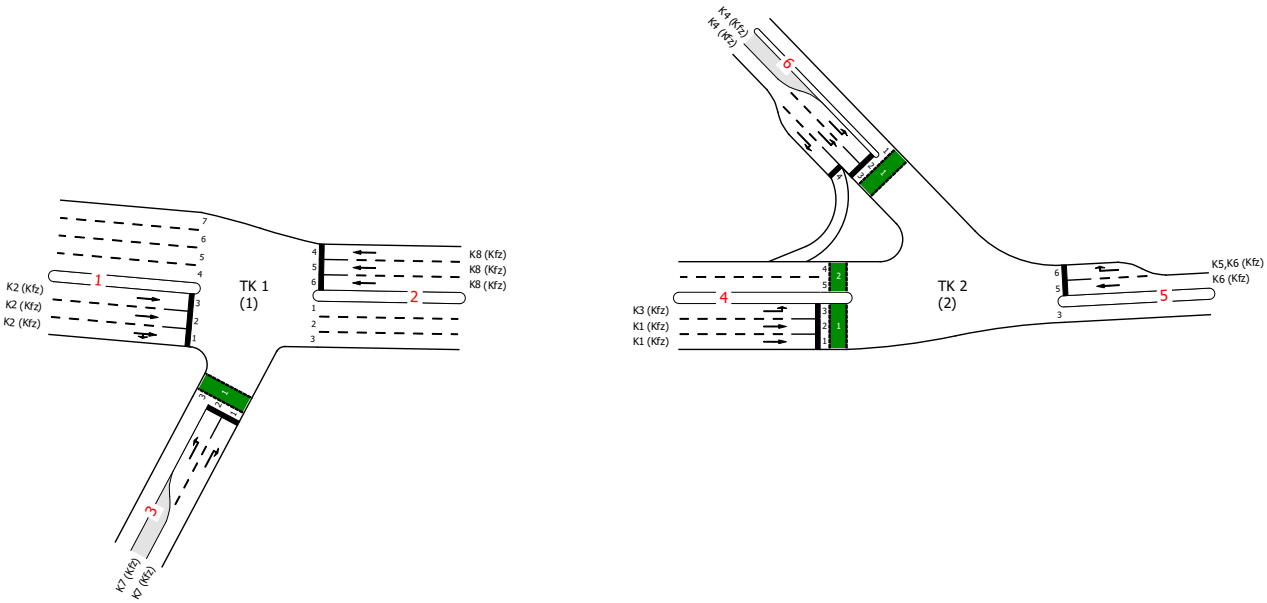
Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.				
Auftragsnr.		Variante	BF I/II	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.8

MIV - SiPl 8 (TU=90) - BF I/II ASP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	3		K2	47	48	43	0,533	580	14,500	1,840	1957	1042	26	0,786	10,417	15,876	97,352		-	0,557	16,674	A	
	2		K2	47	48	43	0,533	580	14,500	1,840	1957	1042	26	0,786	10,417	15,876	97,352		-	0,557	16,674	A	
	1		K2	47	48	43	0,533	526	13,150	2,028	1775	946	24	0,782	9,509	14,724	90,376		-	0,556	16,923	A	
2	4		K8	61	62	29	0,689	341	8,525	1,840	1957	1347	34	0,193	3,404	6,524	40,005		-	0,253	5,787	A	
	5		K8	61	62	29	0,689	340	8,500	1,840	1957	1347	34	0,192	3,391	6,505	39,889		-	0,252	5,780	A	
	6		K8	61	62	29	0,689	340	8,500	1,840	1957	1347	34	0,192	3,391	6,505	39,889		-	0,252	5,780	A	
3	2		K7	15	16	75	0,178	121	3,025	1,954	1842	328	8	0,340	3,001	5,931	36,476	40,000	-	0,369	36,275	C	
	1		K7	15	16	75	0,178	10	0,250	2,120	1698	302	8	0,019	0,226	1,030	6,180		-	0,033	30,811	B	
4	3		K3	12	13	78	0,144	38	0,950	2,111	1705	246	6	0,102	0,934	2,568	15,716		-	0,154	35,214	C	
	2		K1	55	56	35	0,622	693	17,325	1,841	1955	1216	30	0,835	10,981	16,585	101,799		-	0,570	12,434	A	
	1		K1	55	56	35	0,622	692	17,300	1,841	1955	1216	30	0,831	10,953	16,550	101,584		-	0,569	12,412	A	
5	6		K5, K6	55	56	35	0,622	165	4,125	1,992	1807	1124	28	0,096	1,812	4,089	25,098	30,000	-	0,147	7,384	A	
	5		K6	44	45	46	0,500	720	18,000	1,841	1955	978	24	2,048	16,289	23,115	141,880		-	0,736	25,340	B	
6	4																						
	3		K4	13	14	77	0,156	0	0,000	1,800	2000	312	8	-	-	-	-		-	0,000	-	-	
	2		K4	13	14	77	0,156	0	0,000	1,955	1841	287	7	-	-	-	-		-	0,000	-	-	
Knotenpunktssummen:								5146				13080											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,500	-		
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.



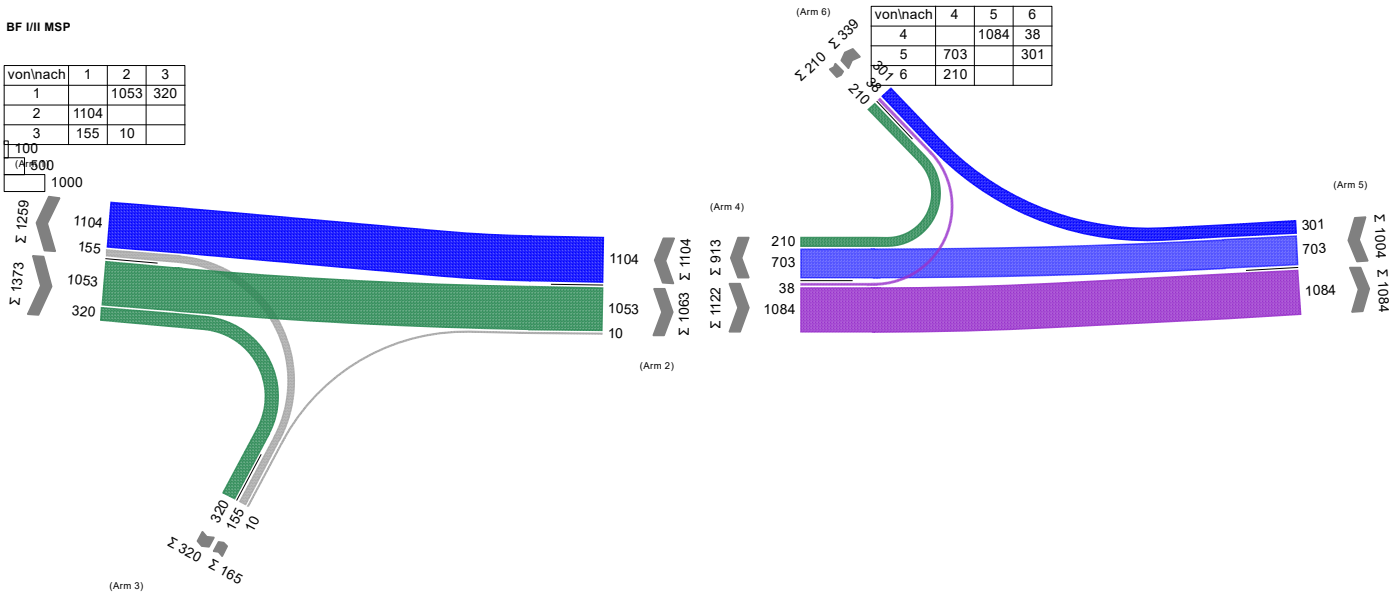
Strombelastungsplan BF I/II MSP

LISA

BF I/II MSP

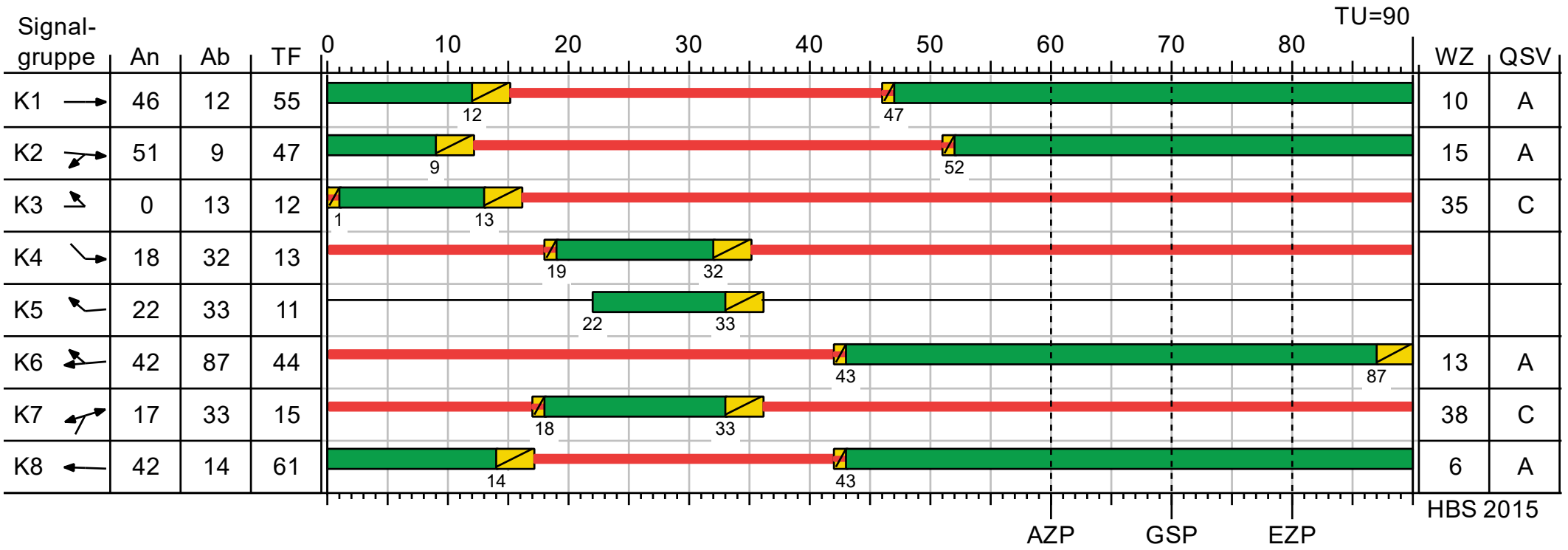
von\nach	1	2	3
1		1053	320
2	1104		
3	155	10	

von\nach	4	5	6
4		1084	38
5	703		301
6	210		



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.				
Auftragsnr.		Variante	BF I/II	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SiPl 7



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.				
Auftragsnr.		Variante	BF I/II	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.7

MIV - SiPl 7 (TU=90) - BF I/II MSP

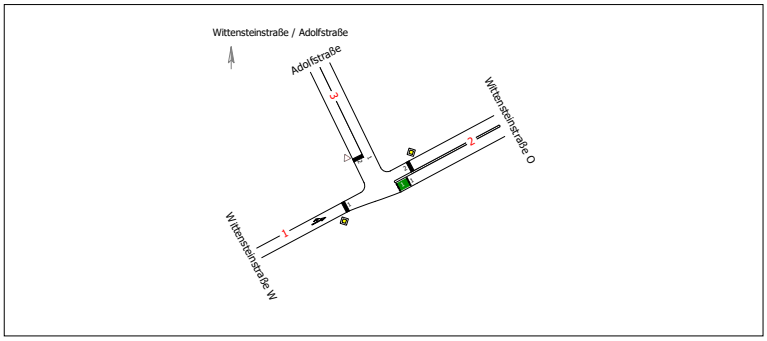
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_S [s]	f_A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	f_{in} [-]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	QSV [-]	Bemerkung
1	3		K2	47	43	0,533	473	11,825	1,1	1,840	1957	-	26	1042	0,454	14,664	0,497	7,782	12,500	76,650		A	
	2		K2	47	43	0,533	474	11,850	1,1	1,840	1957	-	26	1042	0,455	14,680	0,499	7,805	12,530	76,834		A	
	1		K2	47	43	0,533	426	10,650	1,1	2,048	1758	-	23	936	0,455	14,875	0,499	7,065	11,560	70,955		A	
2	4		K8	61	29	0,689	368	9,200	1,1	1,840	1957	-	34	1348	0,273	5,933	0,214	3,738	7,008	42,973		A	
	5		K8	61	29	0,689	368	9,200	1,1	1,840	1957	-	34	1348	0,273	5,933	0,214	3,738	7,008	42,973		A	
	6		K8	61	29	0,689	368	9,200	1,1	1,840	1957	-	34	1348	0,273	5,933	0,214	3,738	7,008	42,973		A	
3	2		K7	15	75	0,178	155	3,875	1,1	1,952	1844	x	*8*	*328*	*0,473*	*39,084*	*0,536*	*4,014*	*7,402*	*45,478*	40,000	*C*	
	1		K7	15	75	0,178	10	0,250	1,1	2,120	1698	-	*8*	*302*	*0,033*	*30,811*	*0,019*	*0,226*	*1,030*	*6,180*		*B*	
	1+2		K7				165	4,125	1,1	1,963	1834	-	9	349	0,473	37,969	0,536	4,207	7,676	46,056		C	
4	3		K3	12	78	0,144	38	0,950	1,1	2,111	1705	-	6	246	0,154	35,214	0,102	0,934	2,568	15,716		C	
	2		K1	55	35	0,622	542	13,550	1,1	1,840	1957	-	30	1216	0,446	10,319	0,480	7,568	12,221	74,939		A	
	1		K1	55	35	0,622	542	13,550	1,1	1,840	1957	-	30	1216	0,446	10,319	0,480	7,568	12,221	74,939		A	
5	6		K5, K6	55	35	0,622	301	7,525	1,1	1,990	1809	x	*28*	*1125*	*0,268*	*8,385*	*0,209*	*3,622*	*6,841*	*41,949*	30,000	*A*	
	5		K6	44	46	0,500	703	17,575	1,1	1,840	1957	-	*24*	*978*	*0,719*	*24,315*	*1,834*	*15,554*	*22,224*	*136,278*		*B*	
	5+6		K5, K6				1004	25,100	1,1	1,885	1910	-	34	1376	0,730	12,638	1,988	16,803	23,736	145,549		A	
6	4																						
	3		K4	13	77	0,156	0	0,000	1,1	1,800	2000	-	8	312	0,000	-	-	-	-	-		-	
	2		K4	13	77	0,156	0	0,000	1,1	1,955	1841	-	7	287	0,000	-	-	-	-	-		-	
Knotenpunktssummen:							4768							11621									
Gewichtete Mittelwerte:															0,449	-							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f_{in}	Instationaritätsfaktor	[-]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : BF I/II ASP



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8

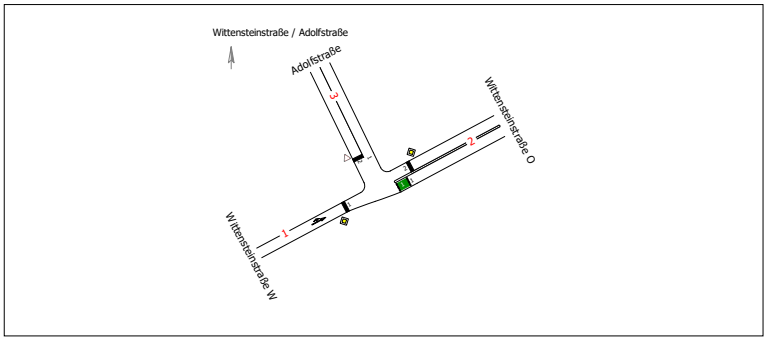
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
2	A	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
1	C	1 → 3	7	784,0	788,0	1.285,5	1.279,0	0,613	495,0	7,2	A
		1 → 2	8	660,0	669,0	1.800,0	1.775,0	0,372	1.115,0	3,2	A
1											
1	C	-	7+8	1.444,0	1.457,0	1.493,0	1.479,5	0,976	35,5	49,7	E
									Gesamt QSV		E

PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : BF I/II MSP



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8

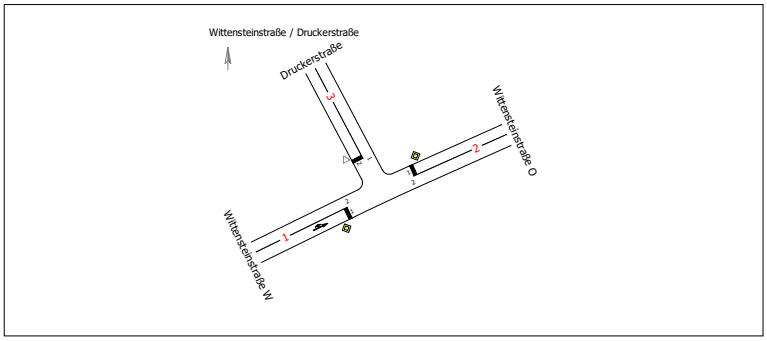
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
2	A	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
1	C	1 → 3	7	537,0	545,0	1.285,5	1.266,5	0,424	729,5	4,9	A
		1 → 2	8	676,0	686,0	1.800,0	1.773,5	0,381	1.097,5	3,3	A
1											
1	C	-	7+8	1.213,0	1.231,0	1.797,0	1.770,5	0,685	557,5	6,4	A
									Gesamt QSV		A

PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : BF I/II ASP



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
2	A	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
1	C	1 → 3	7	784,0	786,5	1.285,5	1.281,5	0,612	497,5	7,2	A
		1 → 2	8	680,0	681,5	1.800,0	1.796,5	0,379	1.116,5	3,2	A
1											
1	C	-	7+8	1.464,0	1.467,5	1.489,0	1.486,0	0,986	22,0	56,0	E
									Gesamt QSV		E

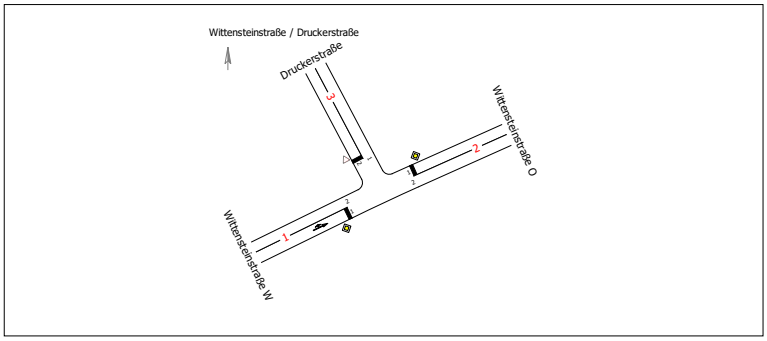
PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Druckerstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	11.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : BF I/II MSP

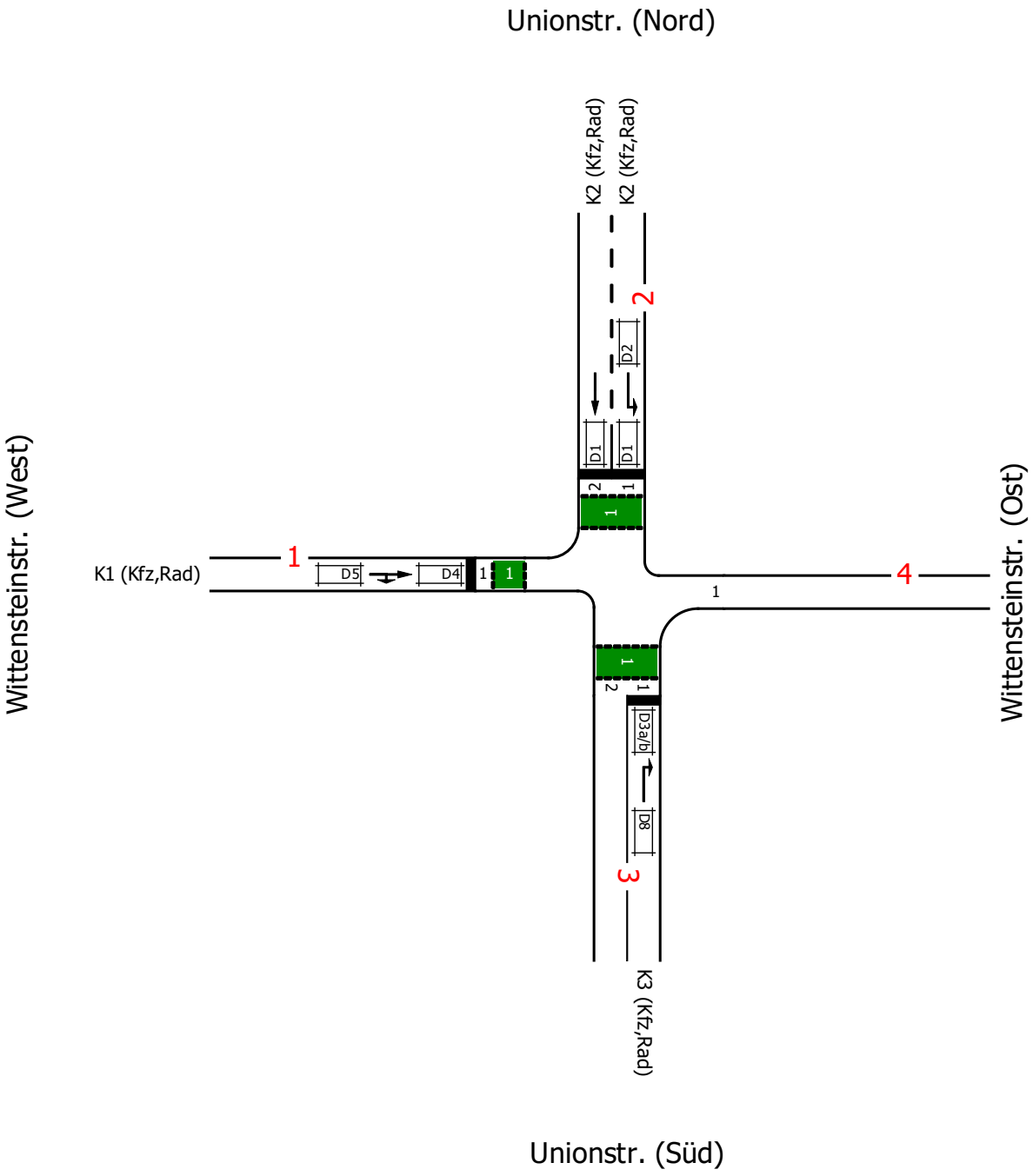


Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
2	A	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
1	C	1 → 3	7	676,0	686,0	1.285,5	1.266,5	0,534	590,5	6,1	A
		1 → 2	8	537,0	545,0	1.800,0	1.773,5	0,303	1.236,5	2,9	A
1											
1	C	-	7+8	1.213,0	1.231,0	1.607,0	1.583,5	0,766	370,5	9,6	A
									Gesamt QSV		A

PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Wittensteinstraße / Unionstraße

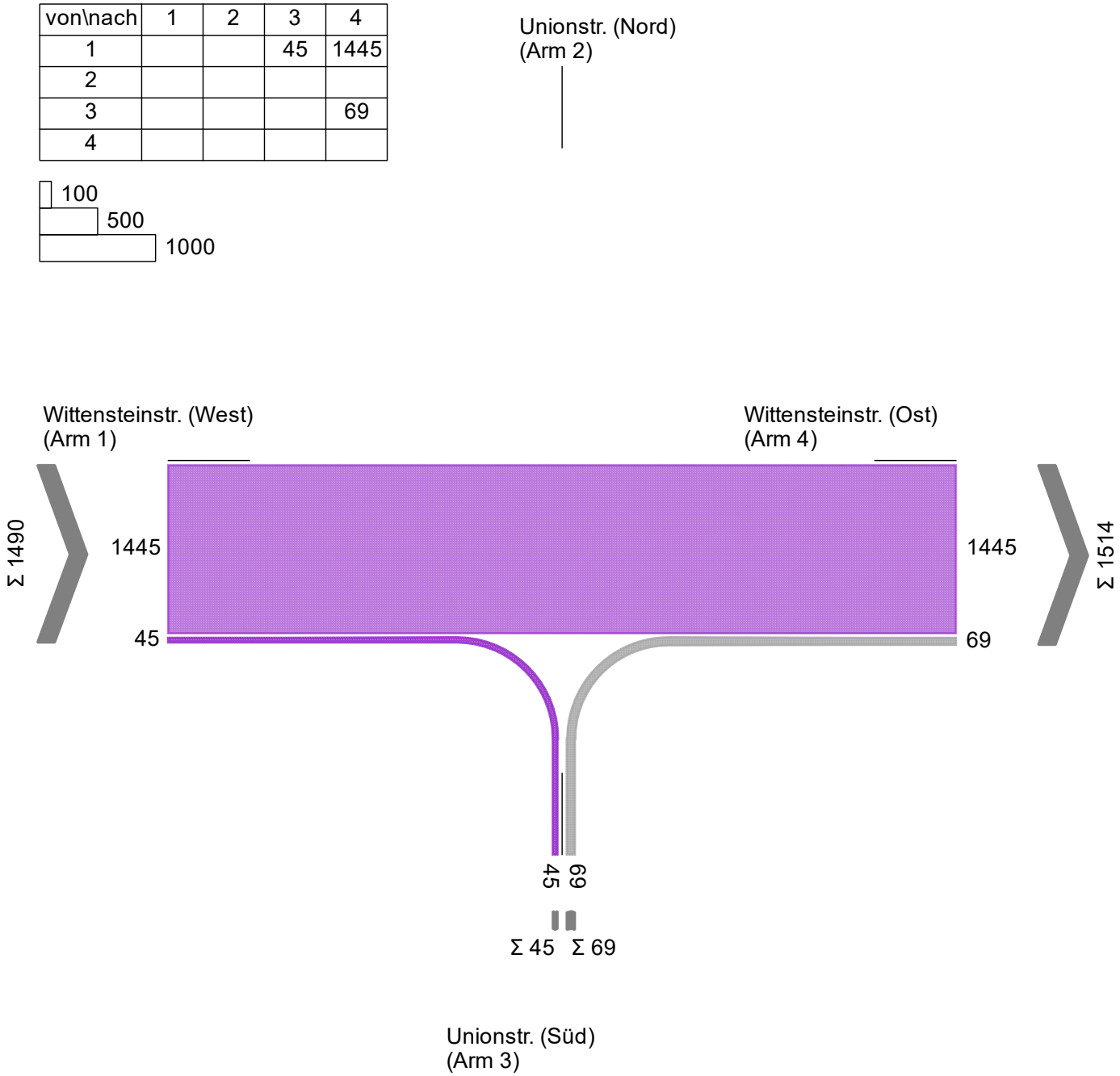


Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

BF I/II ASP

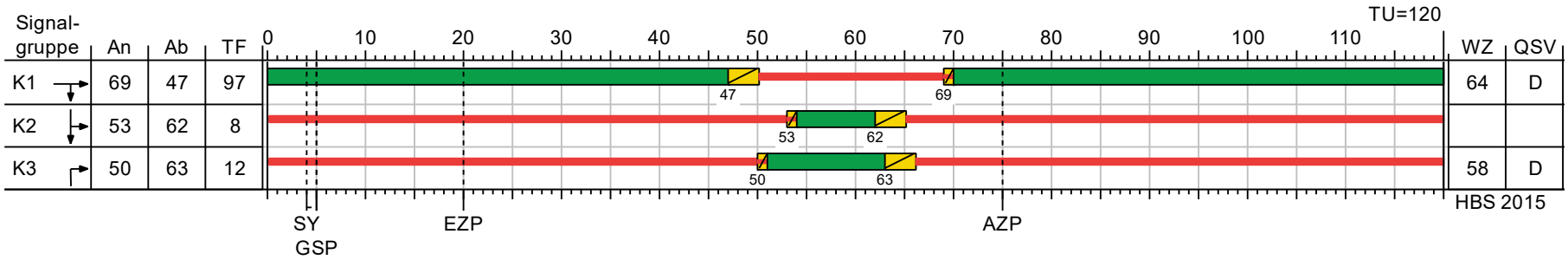
von\nach	1	2	3	4
1			45	1445
2				
3				69
4				

100
500
1000



SiPl 8 opt

SiPl 8 opt



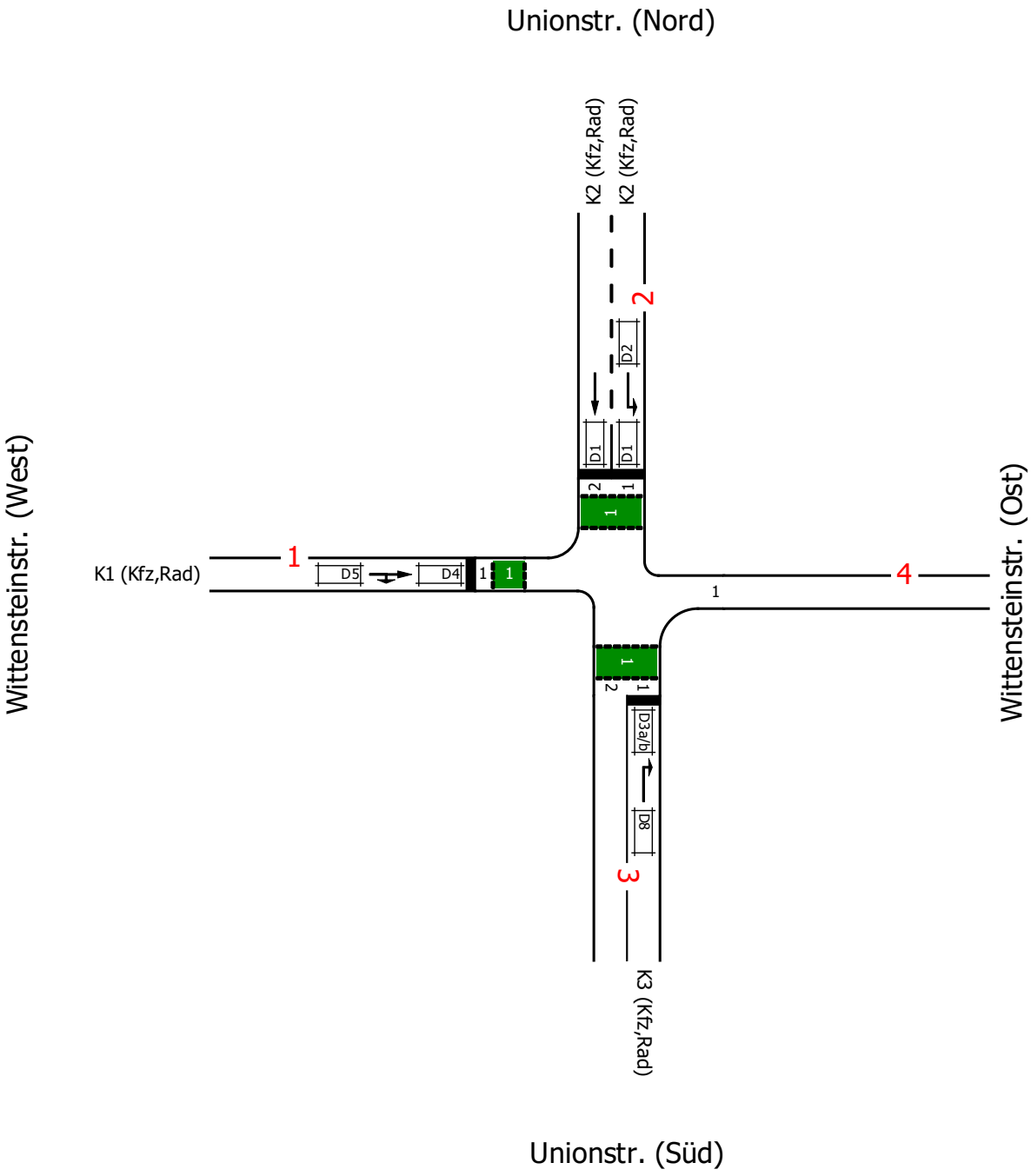
Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.8

MIV - SiPl 8 opt (TU=120) - BF I/II ASP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1		K1	97	98	23	0,817	1490	49,667	1,852	1944	1589	53	24,398	63,297	76,752	470,643		-	0,938	63,876	D	
2	2		K2	8	9	112	0,075	0	0,000	1,800	2000	150	5	-	-	-	-		-	0,000	-	-	
	1		K2	8	9	112	0,075	0	0,000	2,160	1667	125	4	-	-	-	-		-	0,000	-	-	
3	1		K3	12	13	108	0,108	69	2,300	2,226	1617	175	6	0,378	2,521	5,206	31,923		-	0,394	57,638	D	
Knotenpunktssummen:								1559				2039											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,914	-		
				TU = 120 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Wittensteinstraße / Unionstraße



Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

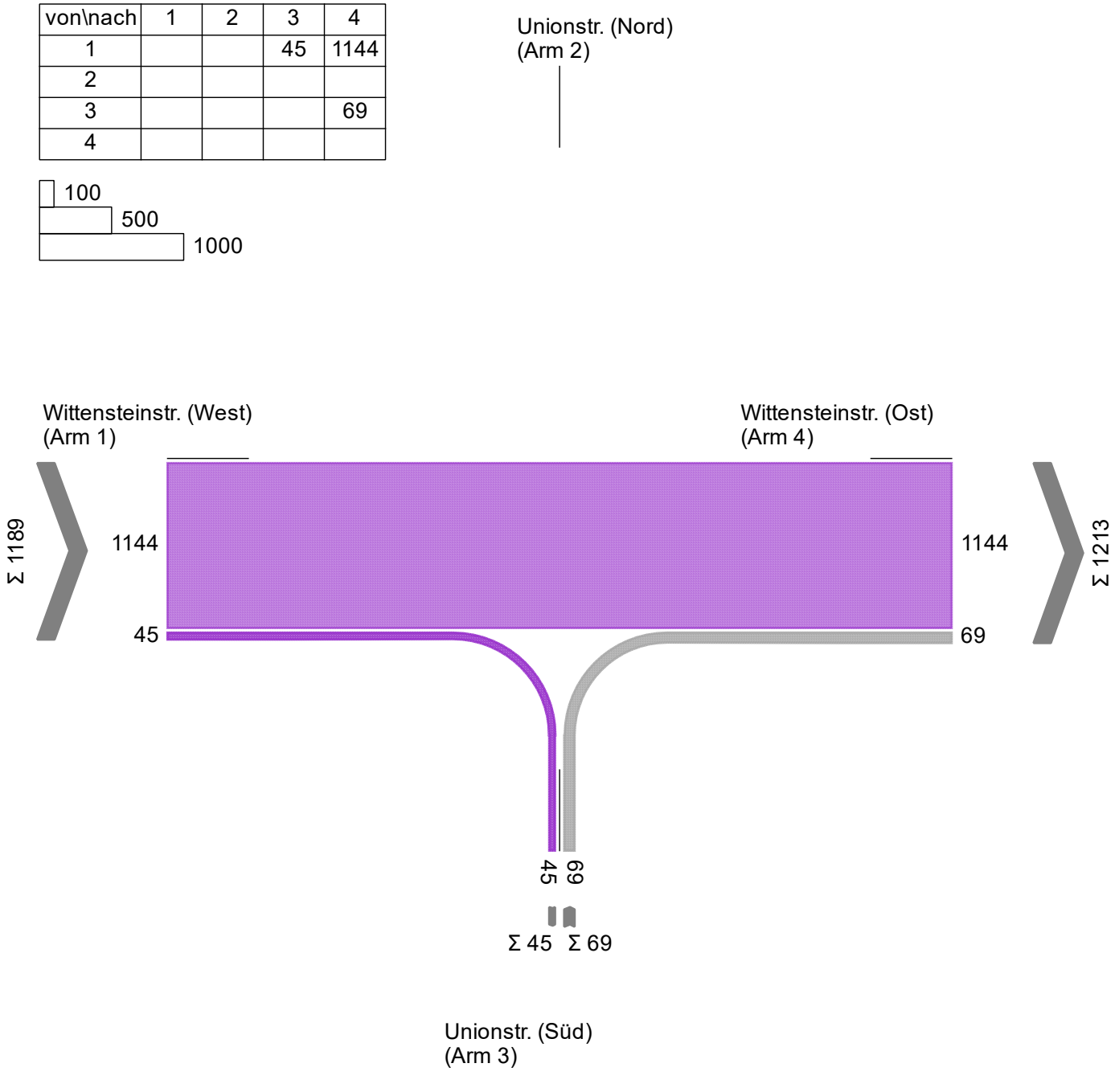
BF I/II MSP

von\nach	1	2	3	4
1			45	1144
2				
3				69
4				

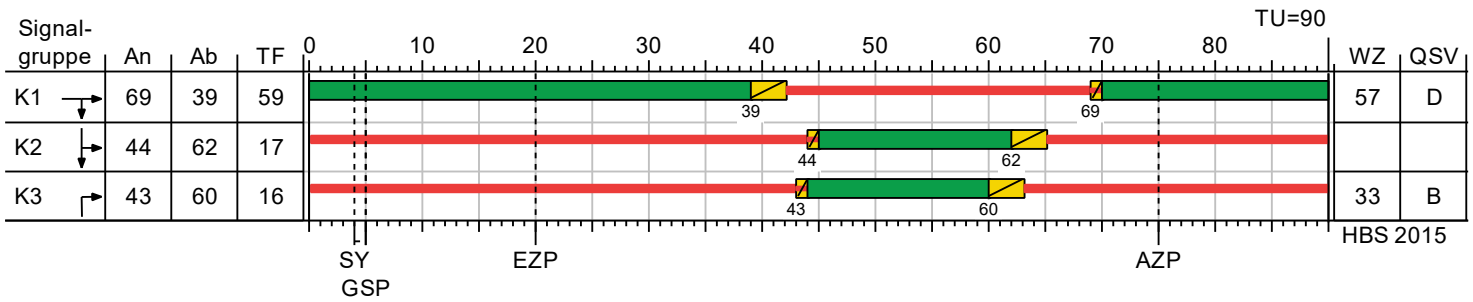
100

500

1000



SiPl 7 opt



Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.7

MIV - SiPl 7 opt (TU=90) - BF I/II MSP

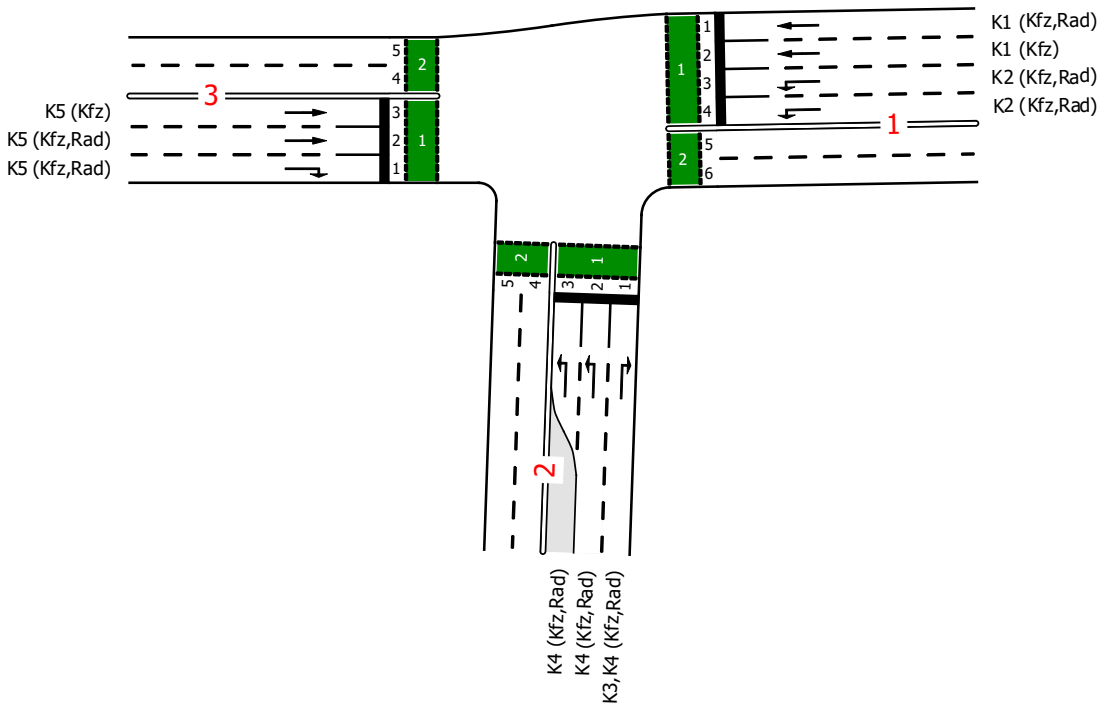
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1		K1	59	60	31	0,667	1189	29,725	1,855	1941	1295	32	15,733	41,265	52,129	319,655		-	0,918	56,608	D	
2	2		K2	17	18	73	0,200	0	0,000	1,800	2000	400	10	-	-	-	-		-	0,000	-	-	
	1		K2	17	18	73	0,200	0	0,000	2,160	1667	293	7	-	-	-	-		-	0,000	-	-	
3	1		K3	16	17	74	0,189	69	1,725	2,226	1617	306	8	0,164	1,625	3,781	23,185		-	0,225	32,841	B	
Knotenpunktssummen:								1258				2294											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,880	-		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

6.4 Leistungsfähigkeitsnachweise Bauabschnitt 3

© 2023 PTV Transport Consult GmbH

Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße



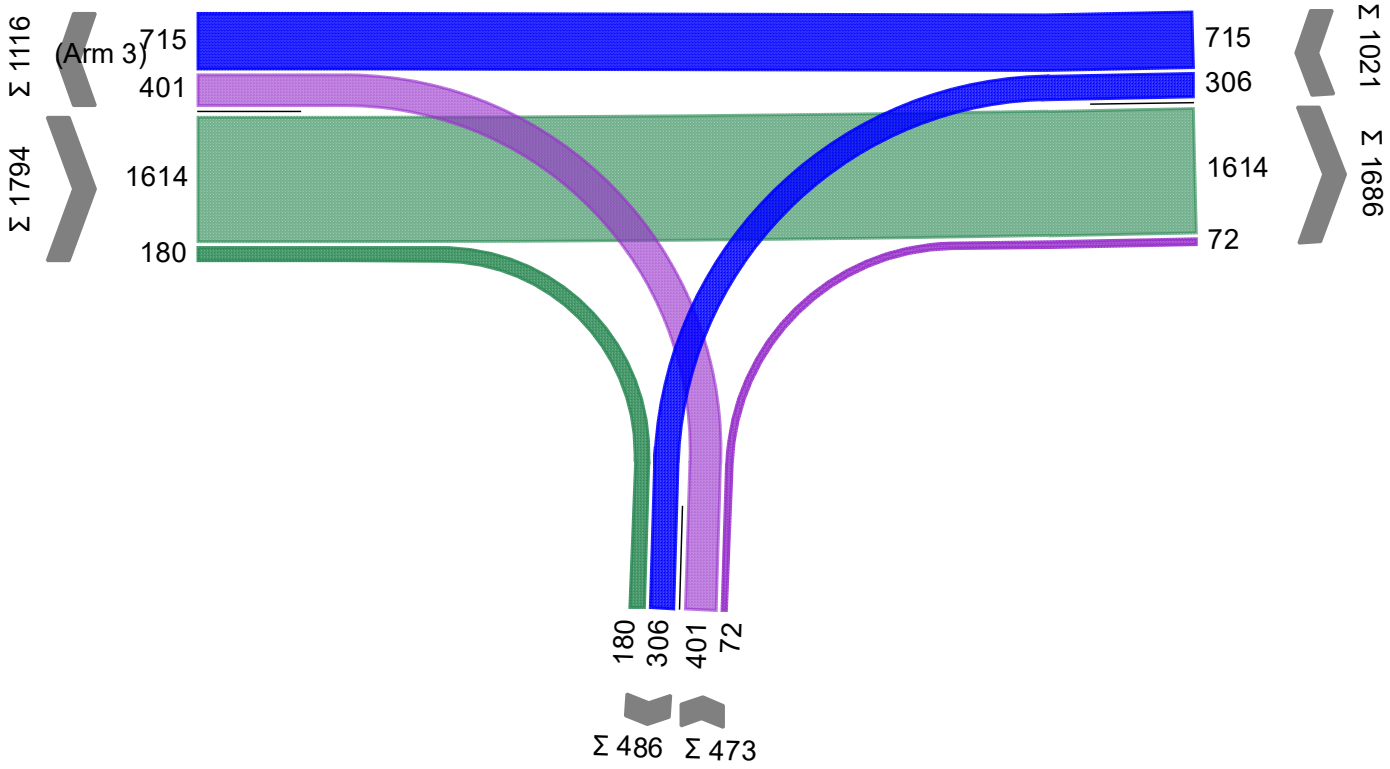
Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

BF_III_ASP_Kfz

von\nach	1	2	3
1		306	715
2	72		401
3	1614	180	

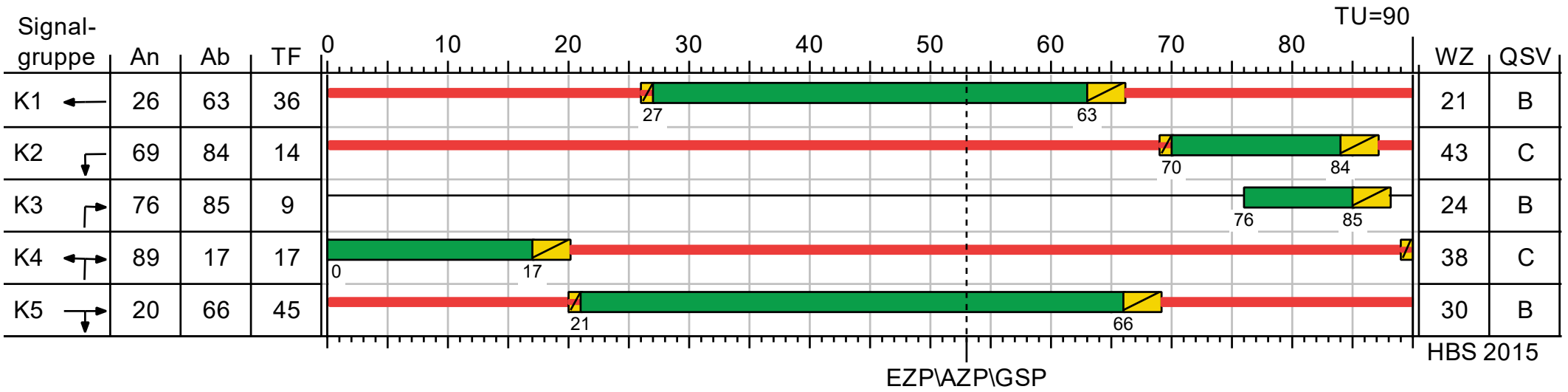
(Arm 1)

100
500
1000



(Arm 2)

SiPl 8 ASP opt



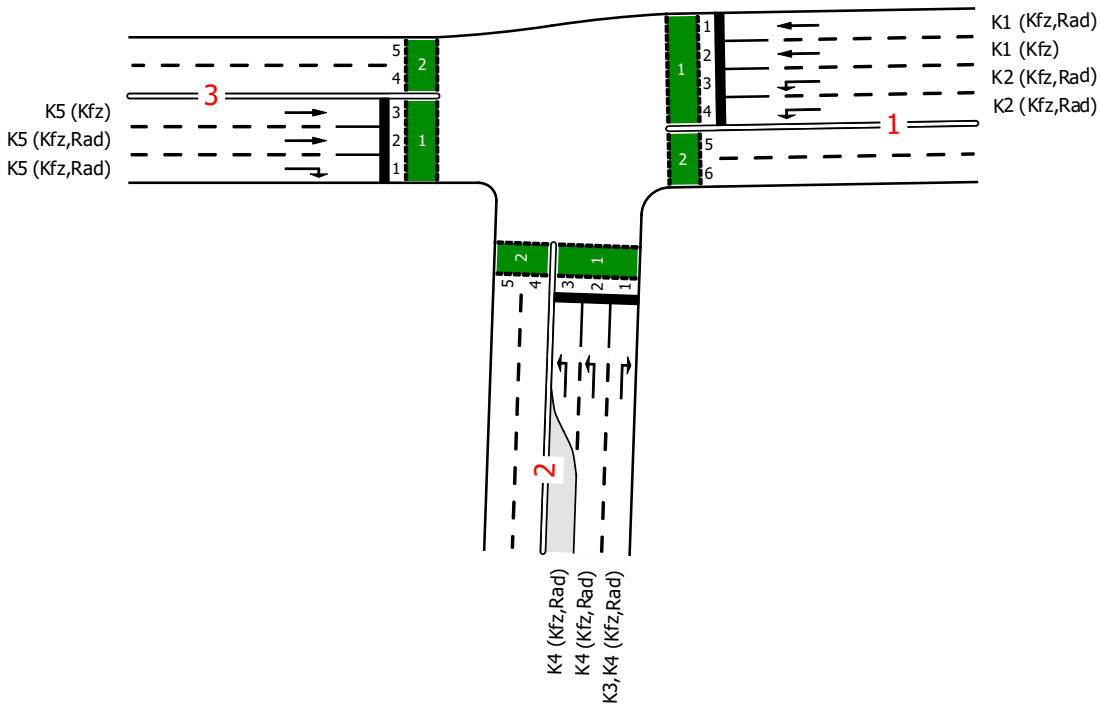
Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.8

MIV - SiPl 8 ASP opt (TU=90) - BF_III_ASP_Kfz

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1	←	K1	36	37	54	0,411	358	8,950	1,852	1944	798	20	0,486	6,951	11,410	70,445		-	0,449	21,336	B	
	2	←	K1	36	37	54	0,411	357	8,925	1,852	1944	798	20	0,482	6,922	11,372	70,211		-	0,447	21,299	B	
	3	↓	K2	14	15	76	0,167	153	3,825	2,115	1702	284	7	0,713	4,214	7,686	47,453		-	0,539	43,352	C	
	4	↓	K2	14	15	76	0,167	153	3,825	2,128	1692	283	7	0,719	4,222	7,697	47,521		-	0,541	43,472	C	
2	3	↰	K4	17	18	73	0,200	201	5,025	1,854	1942	*388*	*10*	*0,653*	*5,138*	*8,972*	*55,447*	26,000	x	*0,518*	*38,188*	*C*	
	2	↰	K4	17	18	73	0,200	200	5,000	1,889	1906	*381*	*10*	*0,674*	*5,143*	*8,978*	*55,484*		-	*0,525*	*38,548*	*C*	
	2+3		K4					401	10,025	1,871	1924	556	14	1,818	10,822	16,386	101,265		-	0,721	40,507	C	
	1	↱	K3, K4	26	27	64	0,300	72	1,800	2,182	1650	495	12	0,095	1,412	3,422	21,168		-	0,145	23,744	B	
3	3	→	K5	45	46	45	0,511	807	20,175	1,854	1942	992	25	3,800	20,692	28,385	175,419		-	0,814	32,214	B	
	2	→	K5	45	46	45	0,511	807	20,175	1,854	1942	992	25	3,800	20,692	28,385	175,419		-	0,814	32,214	B	
	1	↴	K5	45	46	45	0,511	180	4,500	2,128	1692	865	22	0,148	2,610	5,342	32,982		-	0,208	12,656	A	
Knotenpunktssummen:								3288				5888											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,626	30,403		
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

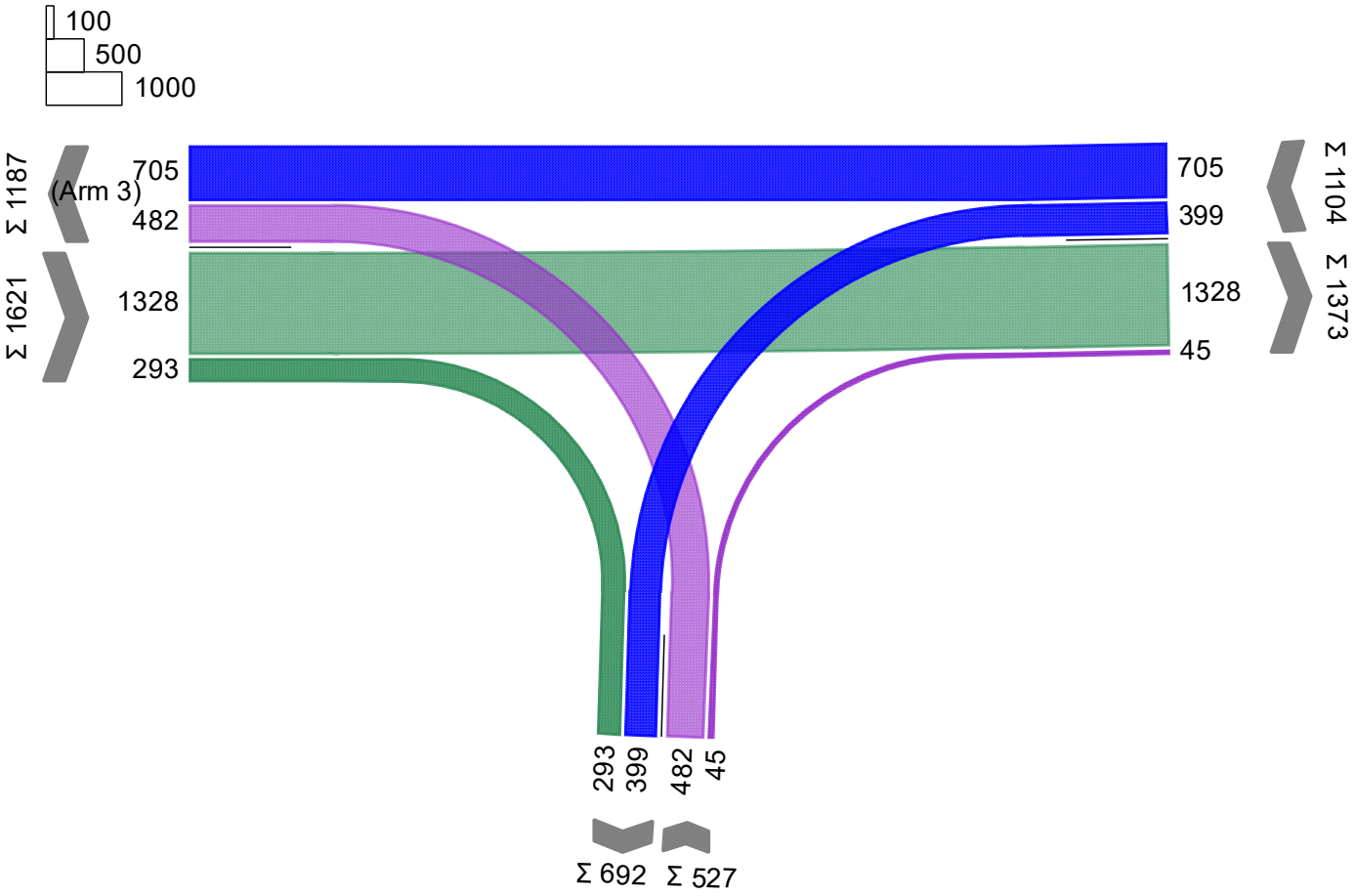
Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße



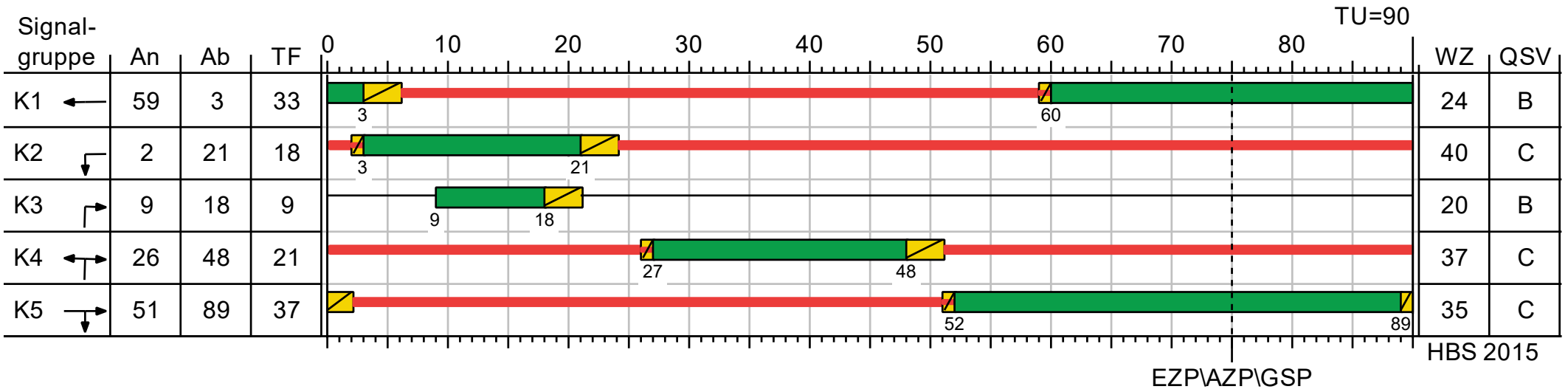
Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

BF_III_MSP_Kfz

von\nach	1	2	3
1		399	705
2	45		482
3	1328	293	



SiPl 7 MSP opt



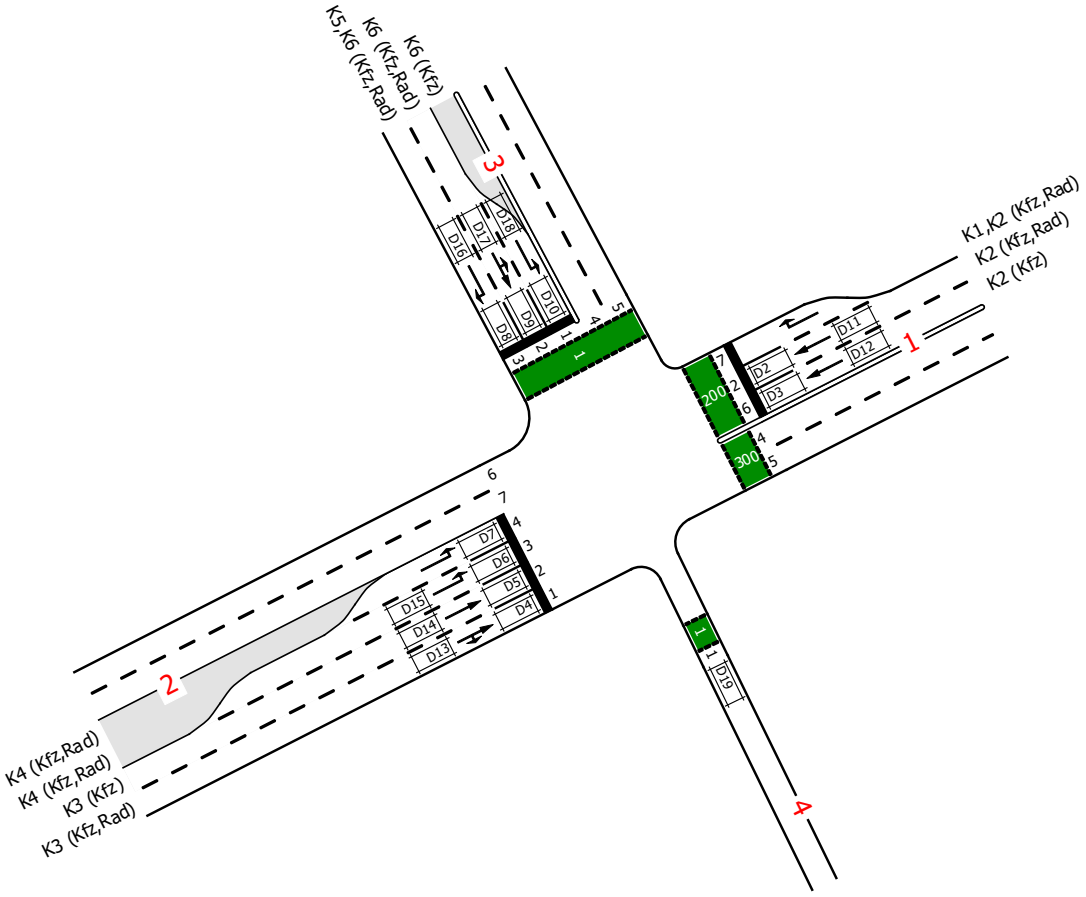
Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels_Allee/Bendahler Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.7

MIV - SiPl 7 MSP opt (TU=90) - BF_III_MSP_Kfz

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_S [s]	f_A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	f_{in} [-]	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]	LK [m]	QSV [-]	Bemerkung
1	1	←	K1	33	57	0,378	353	8,825	1,1	1,854	1942	-	18	734	0,481	24,021	0,559	7,268	11,827	73,091		B	
	2	←	K1	33	57	0,378	352	8,800	1,1	1,854	1942	-	18	734	0,480	23,996	0,556	7,243	11,795	72,893		B	
	3	↓	K2	18	72	0,211	200	5,000	1,1	2,117	1701	-	9	359	0,557	39,526	0,776	5,246	9,120	56,362		C	
	4	↓	K2	18	72	0,211	199	4,975	1,1	2,130	1690	-	9	357	0,557	39,569	0,776	5,224	9,089	56,170		C	
2	3	↰	K4	21	69	0,244	241	6,025	1,1	1,856	1940	x	*12*	*474*	*0,508*	*34,120*	*0,627*	*5,826*	*9,908*	*61,291*	26,000	*B*	
	2	↰	K4	21	69	0,244	241	6,025	1,1	1,891	1904	-	*12*	*465*	*0,518*	*34,511*	*0,655*	*5,869*	*9,966*	*61,650*		*B*	
	2+3		K4				482	12,050	1,1	1,871	1924	-	16	642	0,751	39,108	2,223	12,935	19,018	117,645		C	
	1	↱	K3, K4	30	60	0,344	45	1,125	1,1	2,187	1646	-	14	566	0,080	20,218	0,048	0,807	2,326	14,417		B	
3	3	→	K5	37	53	0,422	664	16,600	1,1	1,852	1944	-	21	820	0,810	38,602	3,590	18,168	25,377	156,678		C	
	2	→	K5	37	53	0,422	664	16,600	1,1	1,852	1944	-	21	820	0,810	38,602	3,590	18,168	25,377	156,678		C	
	1	↓	K5	37	53	0,422	293	7,325	1,1	2,089	1723	-	18	727	0,403	20,080	0,397	5,498	9,464	57,352		B	
Knotenpunktssummen:							3252							5582									
Gewichtete Mittelwerte:															0,617	33,025							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

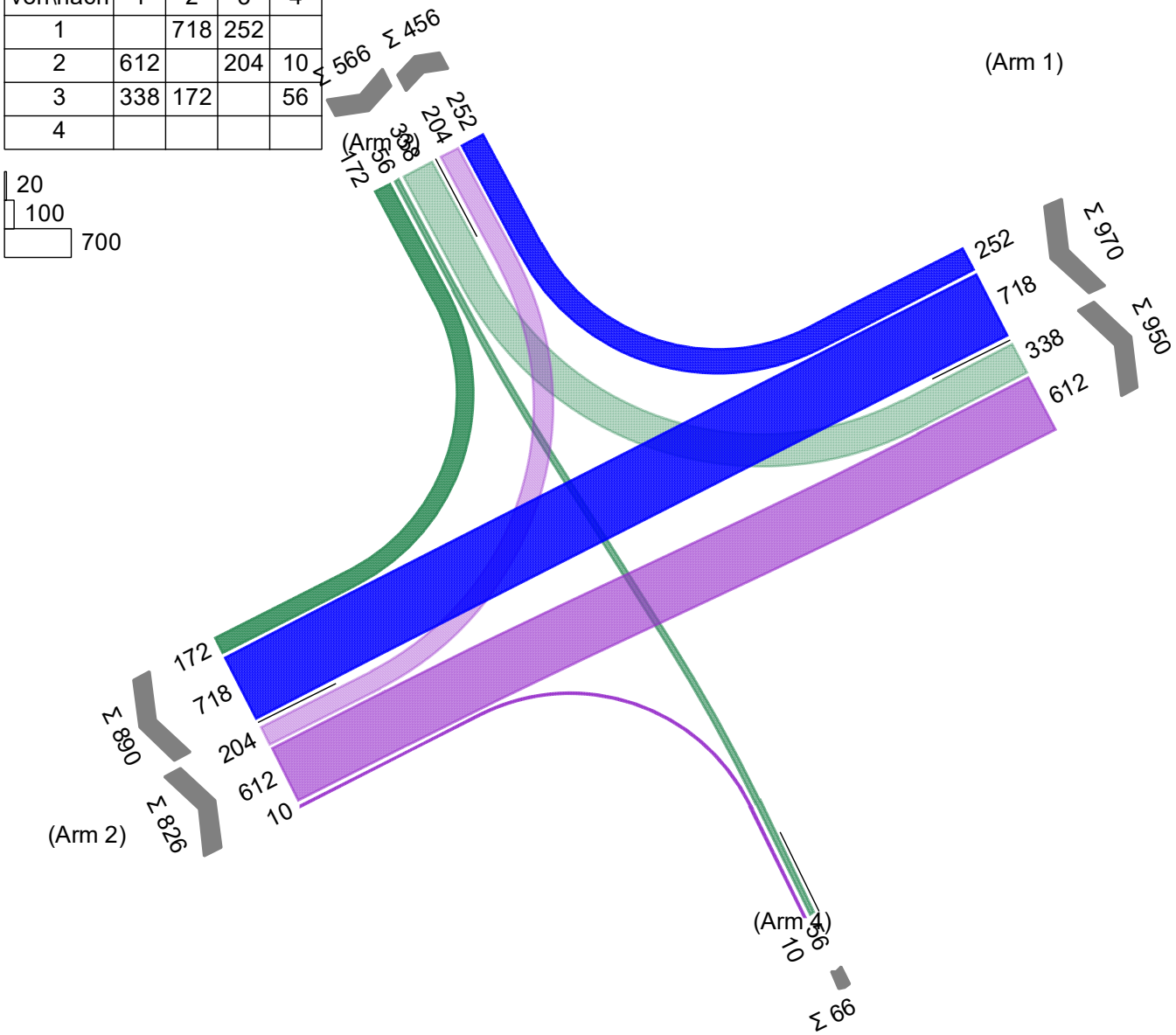
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f_{in}	Instationaritätsfaktor	[-]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße



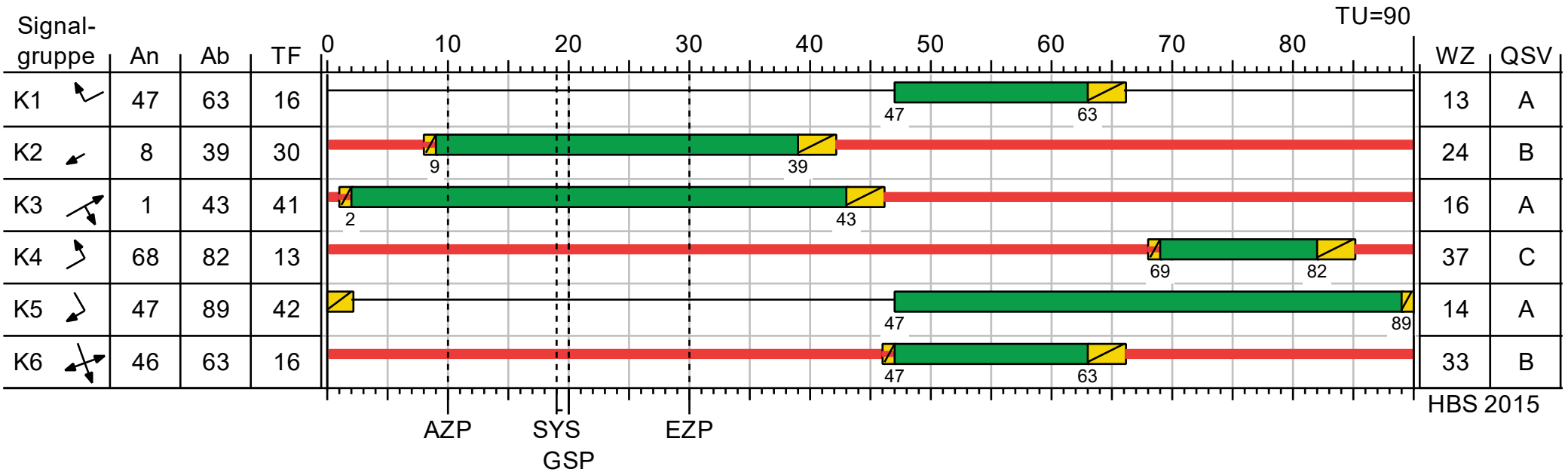
BF III ASP

von\nach	1	2	3	4
1		718	252	
2	612		204	10
3	338	172		56
4				



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SiPl 8



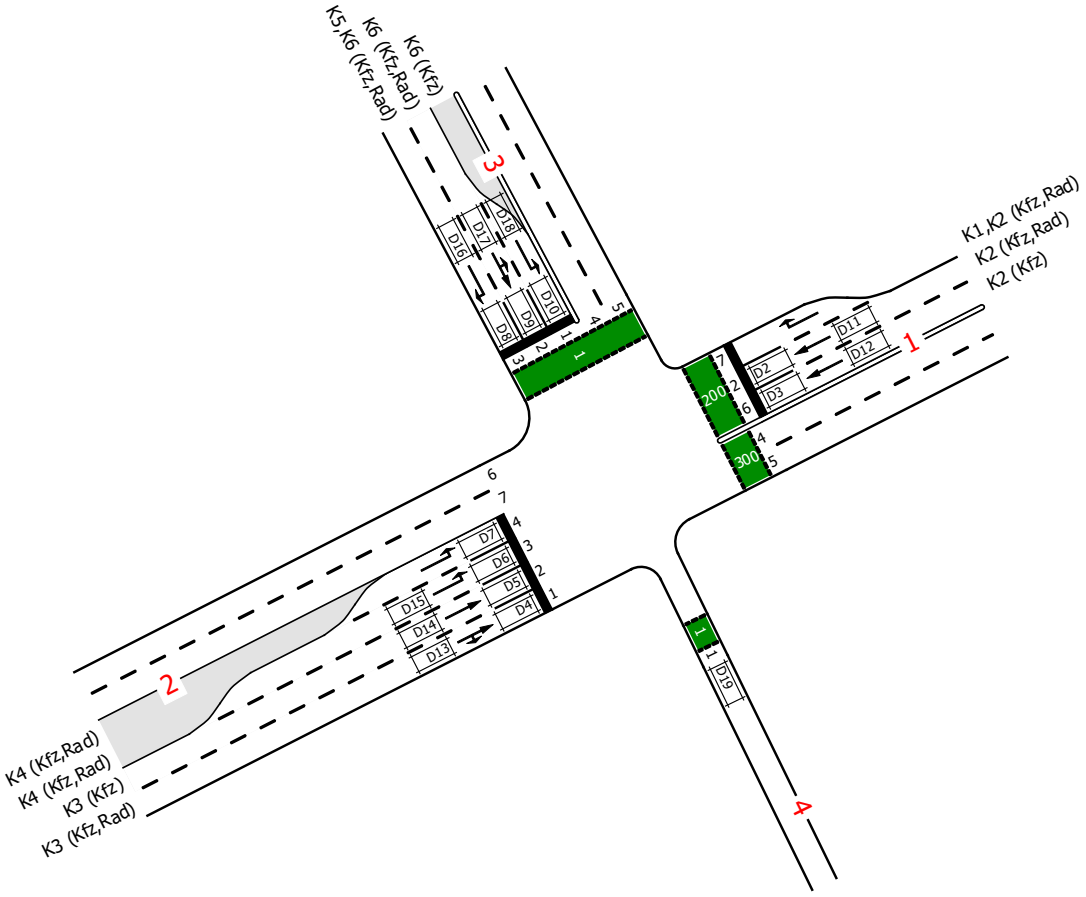
Nr.	Name	Typ	Zeit	Zeit2	SZP	Max. Wartezeit
1	EZP	EP	30			
2	AZP	AP	10			
3	GSP	UP	20			
4	SYS	SY	19	20		30

MIV - SiPl 8 (TU=90) - BF III ASP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	7		K1, K2	46	47	44	0,522	252	6,300	2,118	1700	887	22	0,227	3,763	7,044	43,278	25,000	(x)	0,284	12,992	A	
	2		K2	30	31	60	0,344	359	8,975	1,841	1955	673	17	0,702	7,911	12,668	77,756		-	0,533	27,468	B	
	6		K2	30	31	60	0,344	359	8,975	1,841	1955	673	17	0,702	7,911	12,668	77,756		-	0,533	27,468	B	
2	4		K4	13	14	77	0,156	102	2,550	1,840	1957	305	8	0,289	2,560	5,266	32,291	40,000	-	0,334	37,228	C	
	3		K4	13	14	77	0,156	102	2,550	1,840	1957	305	8	0,289	2,560	5,266	32,291		-	0,334	37,228	C	
	2		K3	41	42	49	0,467	312	7,800	1,840	1957	914	23	0,300	5,245	9,118	55,912		-	0,341	16,387	A	
	1		K3	41	42	49	0,467	310	7,750	1,848	1948	910	23	0,300	5,213	9,074	55,696		-	0,341	16,392	A	
3	3		K5, K6	42	43	48	0,478	172	4,300	2,009	1792	857	21	0,142	2,625	5,365	32,898		-	0,201	14,161	A	
	2		K6	16	17	74	0,189	199	4,975	1,875	1920	363	9	0,746	5,247	9,121	55,875		-	0,548	40,415	C	
	1		K6	16	17	74	0,189	195	4,875	1,956	1840	348	9	0,786	5,208	9,068	55,659	30,000	(x)	0,560	41,232	C	
Knotenpunktssummen:								2362				6235											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,415	25,609		
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																				

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

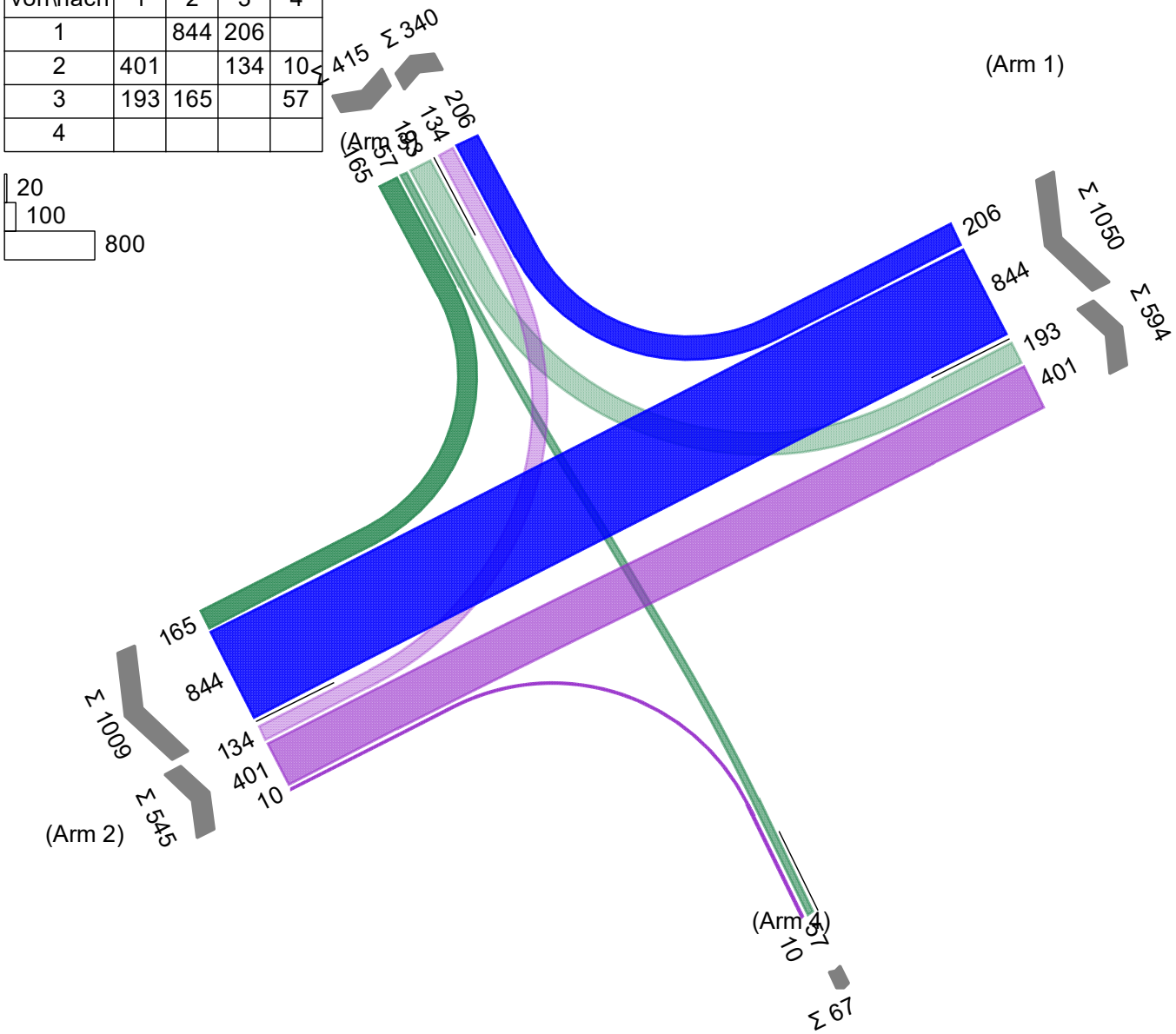
Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

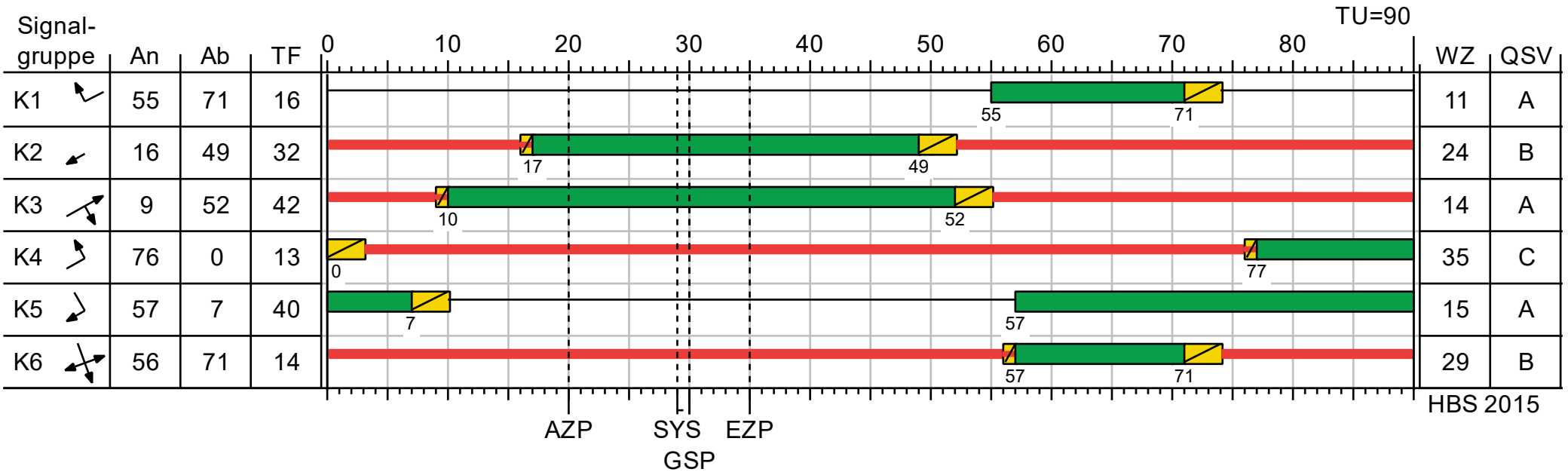
BF III MSP

von\nach	1	2	3	4
1		844	206	
2	401		134	10
3	193	165		57
4				



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Loher Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SiPl 7 opt



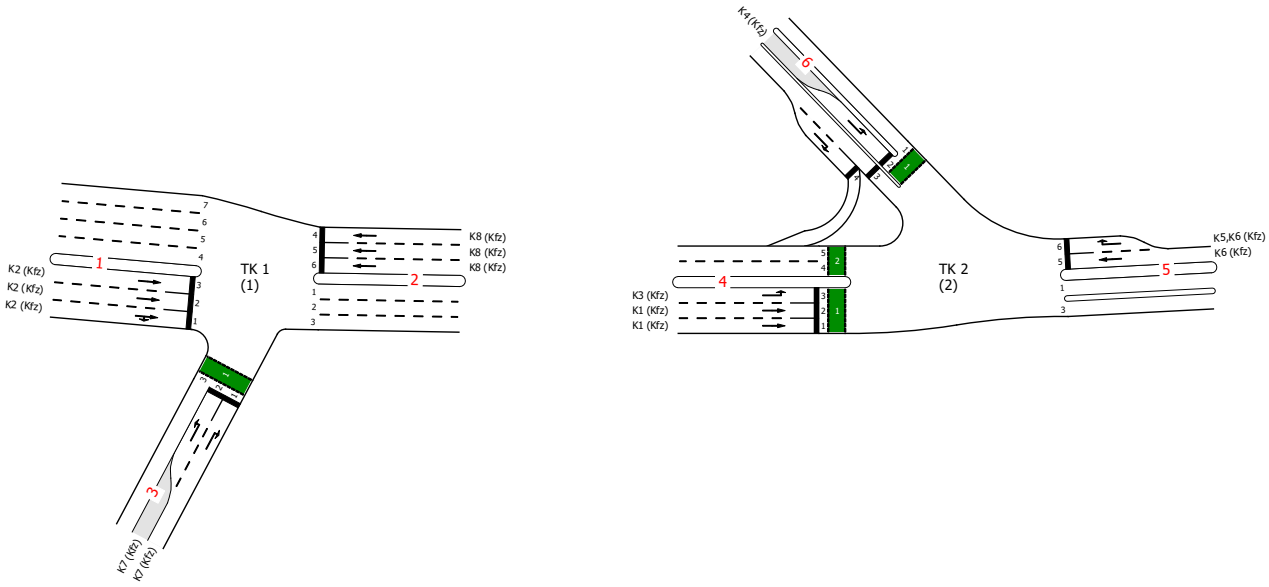
Nr.	Name	Typ	Zeit	Zeit2	SZP	Max. Wartezeit
1	EZP	EP	35			
2	AZP	AP	20			
3	GSP	UP	30			
4	SYS	SY	29	30		30

MIV - SiPl 7 opt (TU=90) - BF III MSP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	7		K1, K2	48	49	42	0,544	206	5,150	2,114	1703	926	23	0,161	2,832	5,678	34,817	25,000	(x)	0,222	11,268	A	
	2		K2	32	33	58	0,367	422	10,550	1,838	1959	718	18	0,905	9,421	14,612	89,513		-	0,588	27,531	B	
	6		K2	32	33	58	0,367	422	10,550	1,838	1959	718	18	0,905	9,421	14,612	89,513		-	0,588	27,531	B	
2	4		K4	13	14	77	0,156	67	1,675	1,840	1957	305	8	0,159	1,623	3,778	23,167	40,000	-	0,220	35,071	C	
	3		K4	13	14	77	0,156	67	1,675	1,840	1957	305	8	0,159	1,623	3,778	23,167		-	0,220	35,071	C	
	2		K3	42	43	48	0,478	207	5,175	1,840	1957	935	23	0,160	3,180	6,196	37,994		-	0,221	14,326	A	
	1		K3	42	43	48	0,478	204	5,100	1,852	1944	929	23	0,160	3,135	6,129	37,620		-	0,220	14,323	A	
3	3		K5, K6	40	41	50	0,456	165	4,125	2,011	1790	816	20	0,143	2,615	5,350	32,838		-	0,202	15,299	A	
	2		K6	14	15	76	0,167	127	3,175	1,857	1939	323	8	0,378	3,209	6,239	38,220		-	0,393	37,631	C	
	1		K6	14	15	76	0,167	123	3,075	1,957	1840	307	8	0,392	3,137	6,132	37,675	30,000	(x)	0,401	38,063	C	
Knotenpunktssummen:								2010				6282											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,390	24,304		
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																				

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.

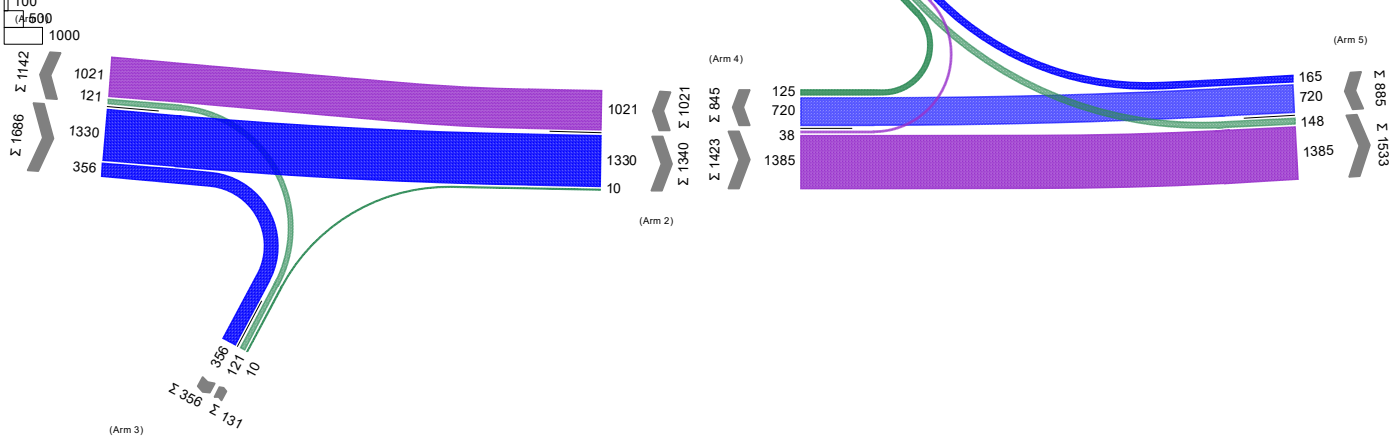


Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.				
Auftragsnr.		Variante	BF III	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

LISA

BF III ASP

von\nach	1	2	3
1		1330	356
2	1021		
3	121	10	

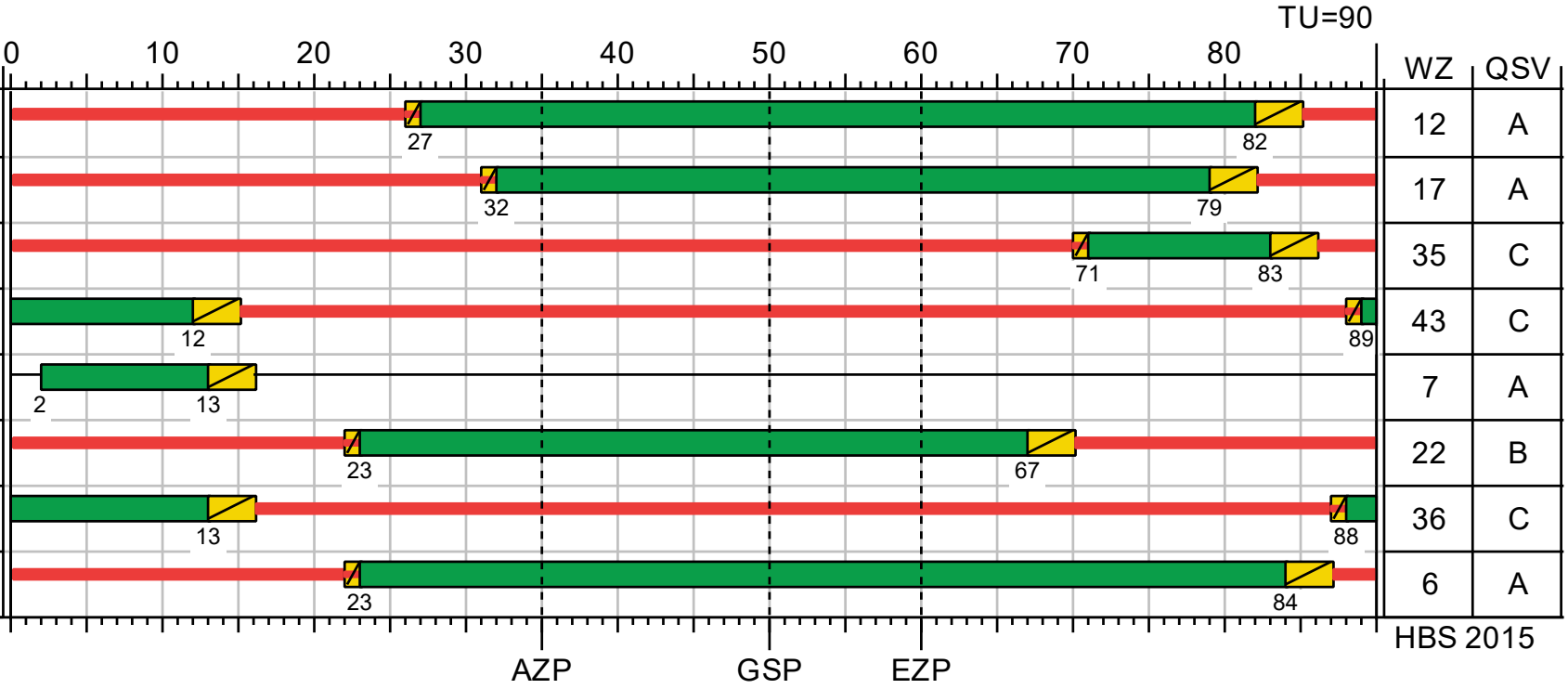


von\nach	4	5	6
4		1385	38
5	720		165
6	125	148	

Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.				
Auftragsnr.		Variante	BF III	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SiPl 8

Signal-gruppe	An	Ab	TF	WZ	QSV
K1	26	82	55	12	A
K2	31	79	47	17	A
K3	70	83	12	35	C
K4	88	12	13	43	C
K5	2	13	11	7	A
K6	22	67	44	22	B
K7	87	13	15	36	C
K8	22	84	61	6	A



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.				
Auftragsnr.		Variante	BF III	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.8

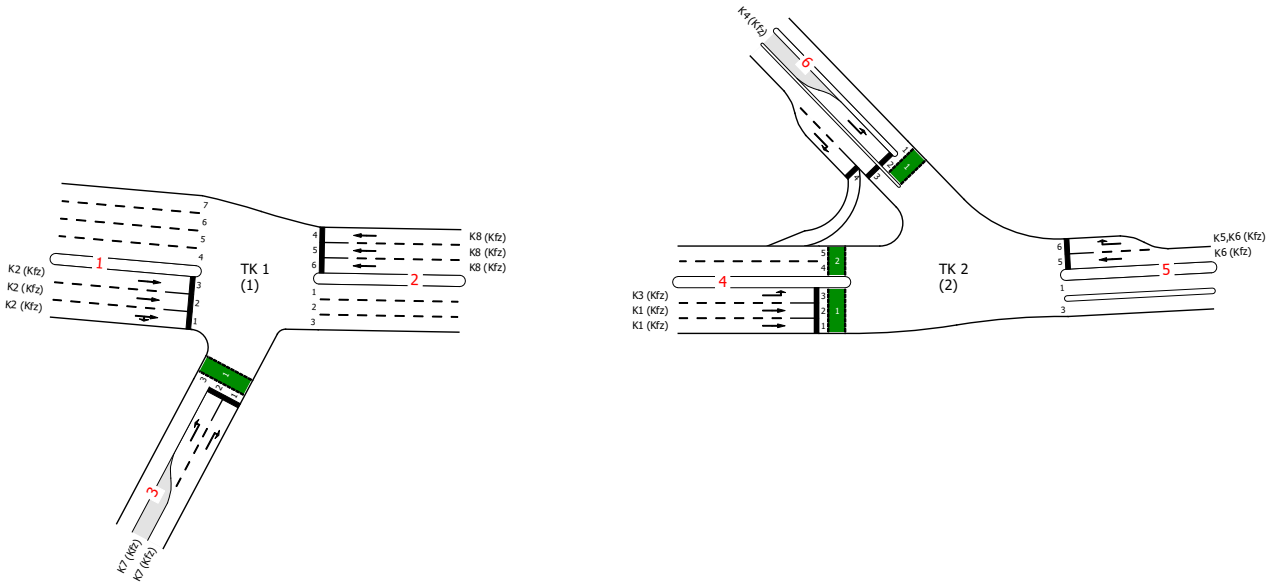
MIV - SiPl 8 (TU=90) - BF III ASP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	3		K2	47	48	43	0,533	580	14,500	1,840	1957	1042	26	0,786	10,417	15,876	97,352		-	0,557	16,674	A	
	2		K2	47	48	43	0,533	580	14,500	1,840	1957	1042	26	0,786	10,417	15,876	97,352		-	0,557	16,674	A	
	1		K2	47	48	43	0,533	526	13,150	2,028	1775	946	24	0,782	9,509	14,724	90,376		-	0,556	16,923	A	
2	4		K8	61	62	29	0,689	341	8,525	1,840	1957	1347	34	0,193	3,404	6,524	40,005		-	0,253	5,787	A	
	5		K8	61	62	29	0,689	340	8,500	1,840	1957	1347	34	0,192	3,391	6,505	39,889		-	0,252	5,780	A	
	6		K8	61	62	29	0,689	340	8,500	1,840	1957	1347	34	0,192	3,391	6,505	39,889		-	0,252	5,780	A	
3	2		K7	15	16	75	0,178	121	3,025	1,942	1854	330	8	0,337	2,997	5,925	36,225	40,000	-	0,367	36,207	C	
	1		K7	15	16	75	0,178	10	0,250	2,120	1698	302	8	0,019	0,226	1,030	6,180		-	0,033	30,811	B	
4	3		K3	12	13	78	0,144	38	0,950	2,111	1705	246	6	0,102	0,934	2,568	15,716		-	0,154	35,214	C	
	2		K1	55	56	35	0,622	693	17,325	1,841	1955	1216	30	0,835	10,981	16,585	101,799		-	0,570	12,434	A	
	1		K1	55	56	35	0,622	692	17,300	1,841	1955	1216	30	0,831	10,953	16,550	101,584		-	0,569	12,412	A	
5	6		K5, K6	55	56	35	0,622	165	4,125	1,992	1807	1124	28	0,096	1,812	4,089	25,098	30,000	-	0,147	7,384	A	
	5		K6	44	45	46	0,500	720	18,000	1,841	1955	978	24	2,048	16,289	23,115	141,880		-	0,736	25,340	B	
6	4																						
	2		K4	13	14	77	0,156	148	3,700	1,994	1805	282	7	0,670	4,071	7,483	45,796		-	0,525	43,468	C	
Knotenpunktssummen:								5294				12765											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,501	16,342		
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Knotendaten

Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.				
Auftragsnr.		Variante	BF III	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

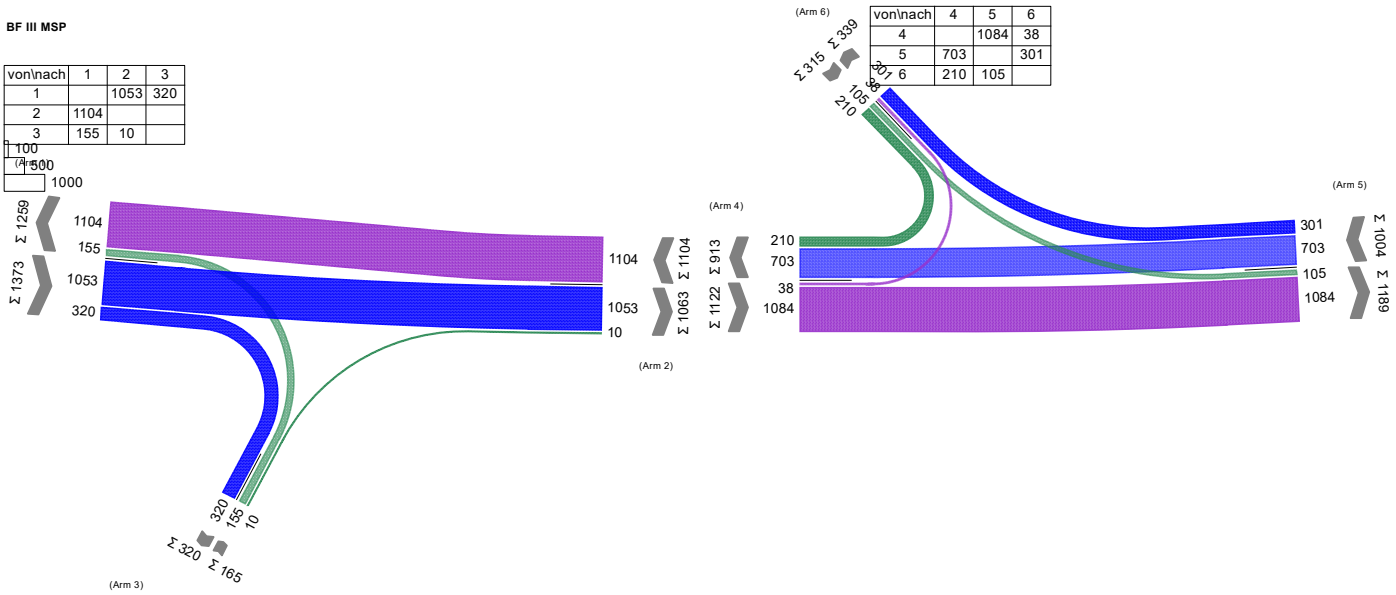
Strombelastungsplan BF III MSP

LISA

BF III MSP

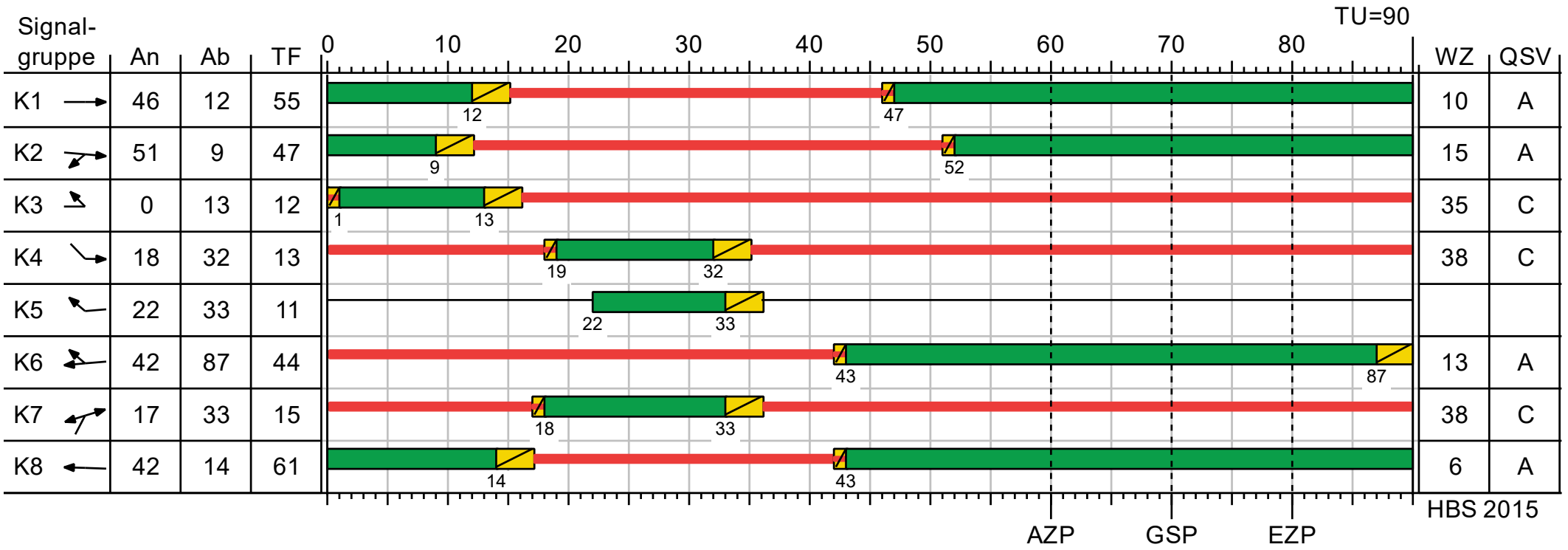
von\nach	1	2	3
1		1053	320
2	1104		
3	155	10	

von\nach	4	5	6
4		1084	38
5	703		301
6	210	105	



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.				
Auftragsnr.		Variante	BF III	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SiPl 7



Projekt					
Knotenpunkt	Friedrich-Engels-Allee / Haspeler Straße / Haspeler Schustr.				
Auftragsnr.		Variante	BF III	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.7

MIV - SiPl 7 (TU=90) - BF III MSP

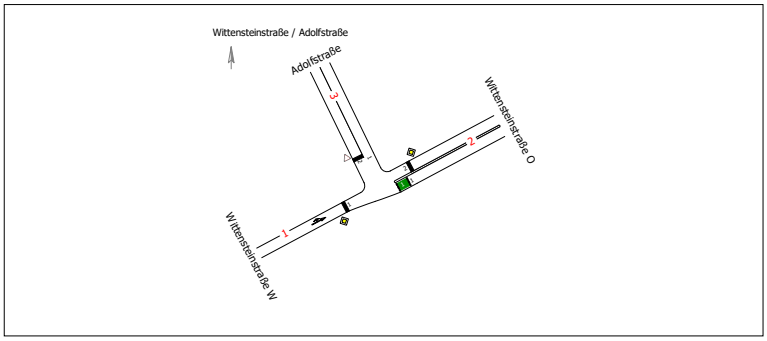
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_S [s]	f_A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	f_{in} [-]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	QSV [-]	Bemerkung
1	3		K2	47	43	0,533	473	11,825	1,1	1,840	1957	-	26	1042	0,454	14,664	0,497	7,782	12,500	76,650		A	
	2		K2	47	43	0,533	474	11,850	1,1	1,840	1957	-	26	1042	0,455	14,680	0,499	7,805	12,530	76,834		A	
	1		K2	47	43	0,533	426	10,650	1,1	2,048	1758	-	23	936	0,455	14,875	0,499	7,065	11,560	70,955		A	
2	4		K8	61	29	0,689	368	9,200	1,1	1,840	1957	-	34	1348	0,273	5,933	0,214	3,738	7,008	42,973		A	
	5		K8	61	29	0,689	368	9,200	1,1	1,840	1957	-	34	1348	0,273	5,933	0,214	3,738	7,008	42,973		A	
	6		K8	61	29	0,689	368	9,200	1,1	1,840	1957	-	34	1348	0,273	5,933	0,214	3,738	7,008	42,973		A	
3	2		K7	15	75	0,178	155	3,875	1,1	1,952	1844	x	*8*	*328*	*0,473*	*39,084*	*0,536*	*4,014*	*7,402*	*45,478*	40,000	*C*	
	1		K7	15	75	0,178	10	0,250	1,1	2,120	1698	-	*8*	*302*	*0,033*	*30,811*	*0,019*	*0,226*	*1,030*	*6,180*		*B*	
	1+2		K7				165	4,125	1,1	1,963	1834	-	9	349	0,473	37,969	0,536	4,207	7,676	46,056		C	
4	3		K3	12	78	0,144	38	0,950	1,1	2,111	1705	-	6	246	0,154	35,214	0,102	0,934	2,568	15,716		C	
	2		K1	55	35	0,622	542	13,550	1,1	1,840	1957	-	30	1216	0,446	10,319	0,480	7,568	12,221	74,939		A	
	1		K1	55	35	0,622	542	13,550	1,1	1,840	1957	-	30	1216	0,446	10,319	0,480	7,568	12,221	74,939		A	
5	6		K5, K6	55	35	0,622	301	7,525	1,1	1,990	1809	x	*28*	*1125*	*0,268*	*8,385*	*0,209*	*3,622*	*6,841*	*41,949*	30,000	*A*	
	5		K6	44	46	0,500	703	17,575	1,1	1,840	1957	-	*24*	*978*	*0,719*	*24,315*	*1,834*	*15,554*	*22,224*	*136,278*		*B*	
	5+6		K5, K6				1004	25,100	1,1	1,885	1910	-	34	1376	0,730	12,638	1,988	16,803	23,736	145,549		A	
6	4																						
	2		K4	13	77	0,156	105	2,625	1,1	1,996	1804	-	7	281	0,374	38,487	0,347	2,700	5,479	33,564		C	
Knotenpunktssummen:							4873							11303									
Gewichtete Mittelwerte:															0,448	14,948							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f_{in}	Instationaritätsfaktor	[-]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : BF III ASP



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	tw [s]	QSV
2	A	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
1	C	1 → 3	7	160,0	162,5	1.285,5	1.265,5	0,126	1.105,5	3,3	A
		1 → 2	8	545,0	553,0	1.800,0	1.773,5	0,307	1.228,5	2,9	A
1					1						
1	C	-	7+8	705,0	715,5	1.800,0	1.773,5	0,398	1.068,5	3,4	A
									Gesamt QSV		A

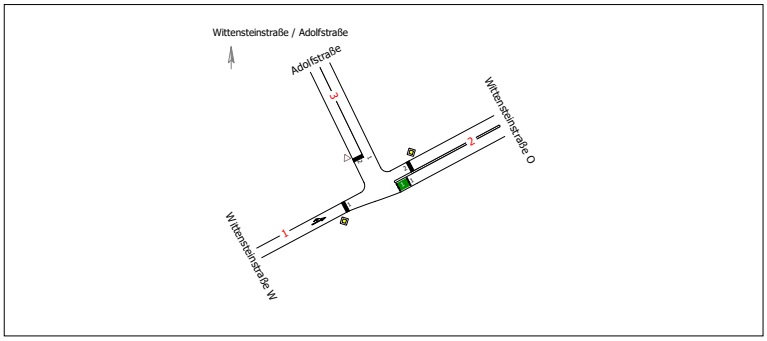
PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Adolfstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	11.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : BF III MSP



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
2	A	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
1	C	1 → 3	7	150,0	152,5	1.285,5	1.264,0	0,119	1.114,0	3,2	A
		1 → 2	8	518,0	526,0	1.800,0	1.773,5	0,292	1.255,5	2,9	A
1											
1	C	-	7+8	668,0	678,5	1.800,0	1.771,5	0,377	1.103,5	3,3	A
Gesamt QSV											A

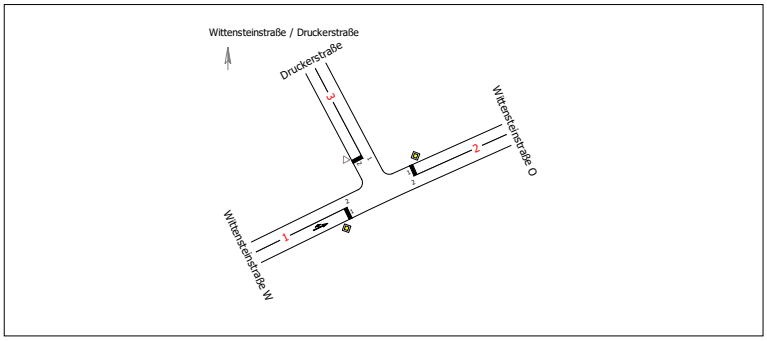
PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Adolfstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	11.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : BF III ASP



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
2	A	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
1	C	1 → 3	7	0,0	0,0	1.285,5	1.168,5	0,000	1.168,5	0,0	A
		1 → 2	8	675,0	742,5	1.800,0	1.636,5	0,413	961,5	3,7	A
1											
1	C	-	7+8	675,0	742,5	1.800,0	1.636,5	0,413	961,5	3,7	A
									Gesamt QSV		A

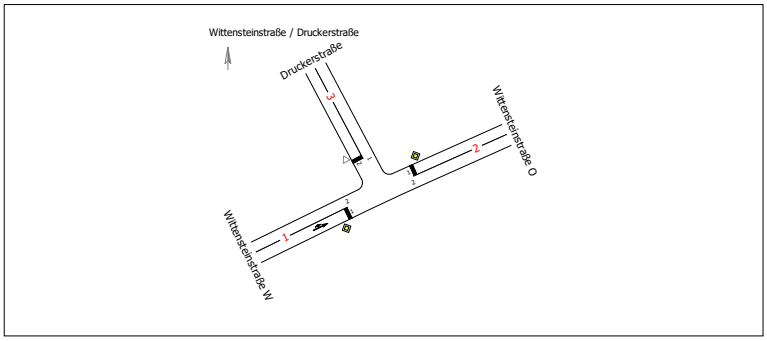
PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Druckerstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	11.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : BF III MSP



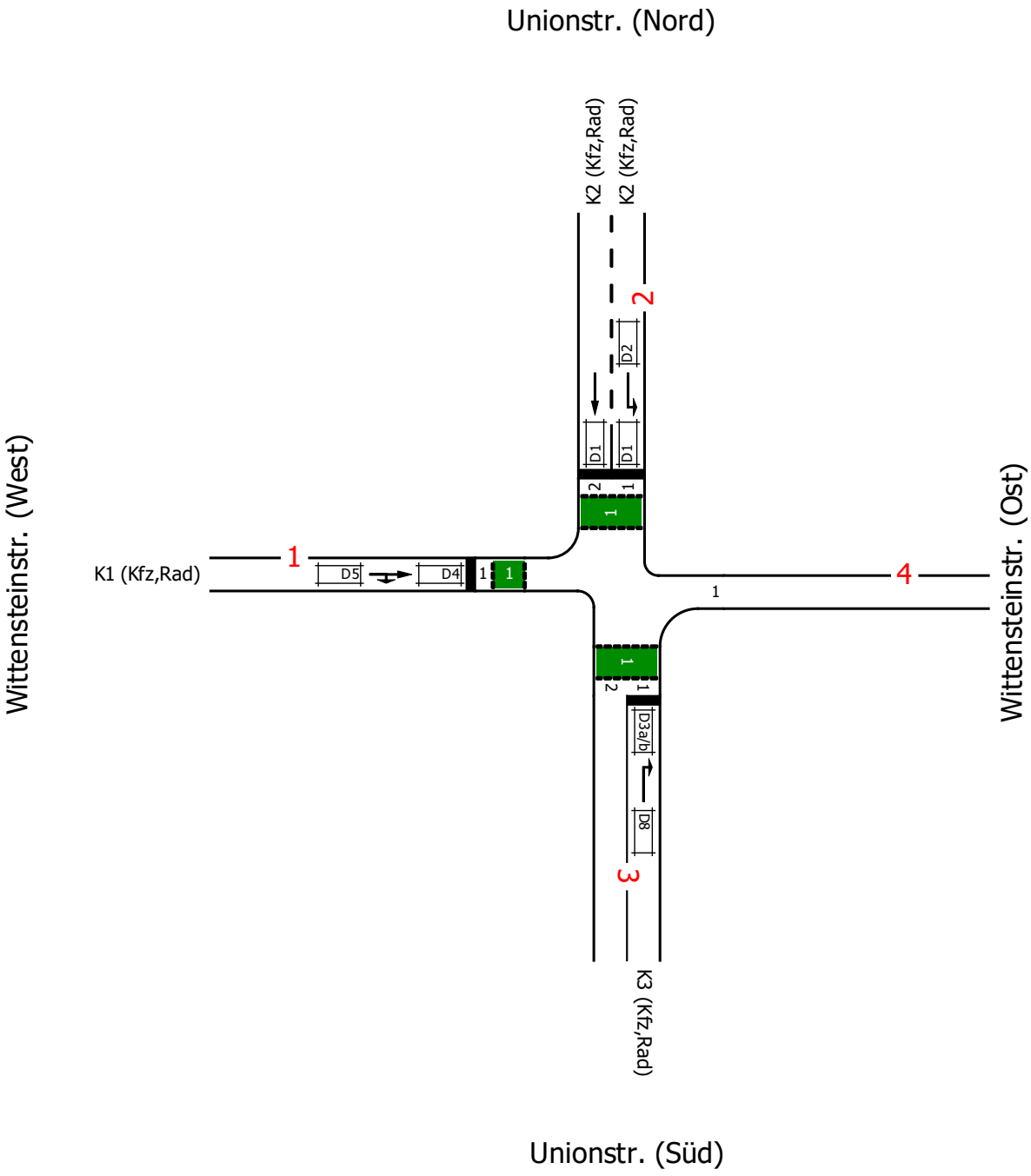
Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
2	A	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
1	C	1 → 3	7	0,0	0,0	1.285,5	1.168,5	0,000	1.168,5	0,0	A
		1 → 2	8	638,0	702,0	1.800,0	1.636,5	0,390	998,5	3,6	A
1											
1	C	-	7+8	638,0	702,0	1.800,0	1.636,5	0,390	998,5	3,6	A
									Gesamt QSV		A

PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Druckerstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	11.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Wittensteinstraße / Unionstraße

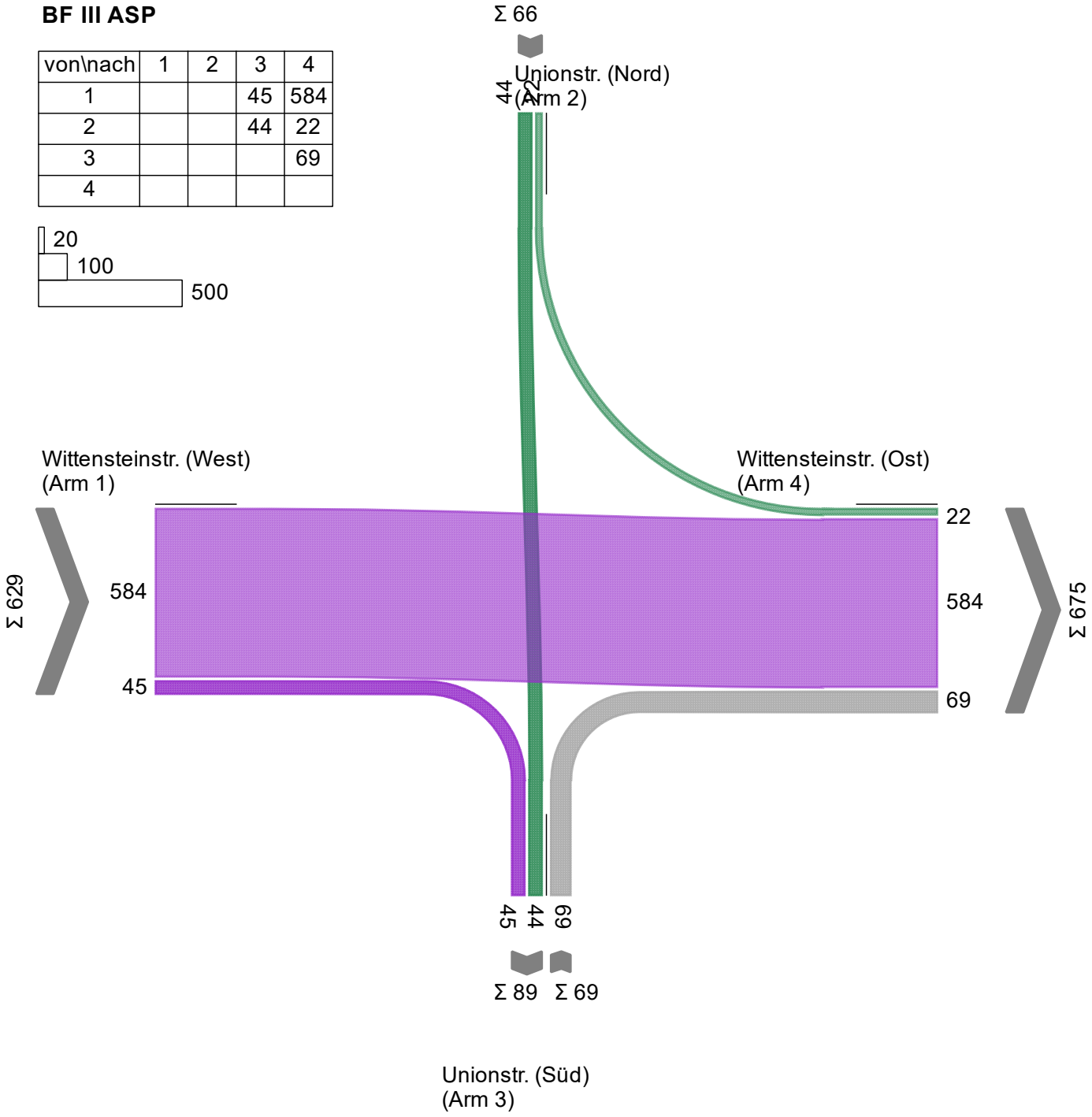


Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

BF III ASP

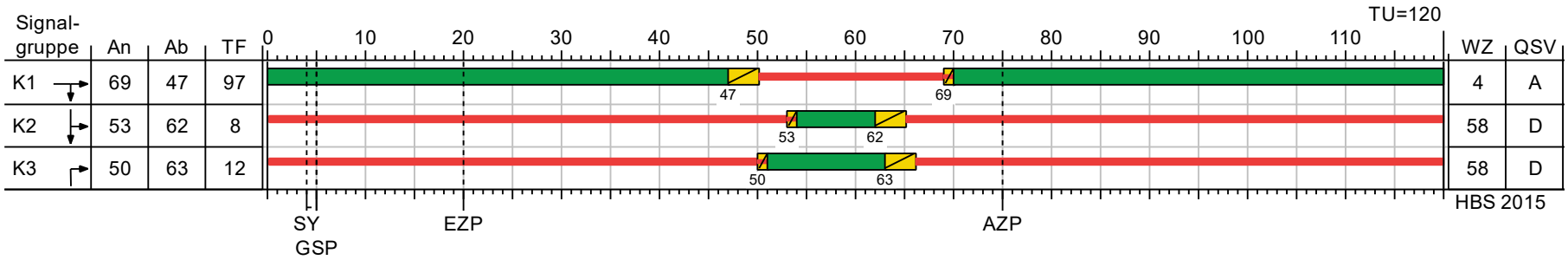
von\nach	1	2	3	4
1			45	584
2			44	22
3				69
4				

20
100
500



SiPl 8 opt

SiPl 8 opt



Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.8

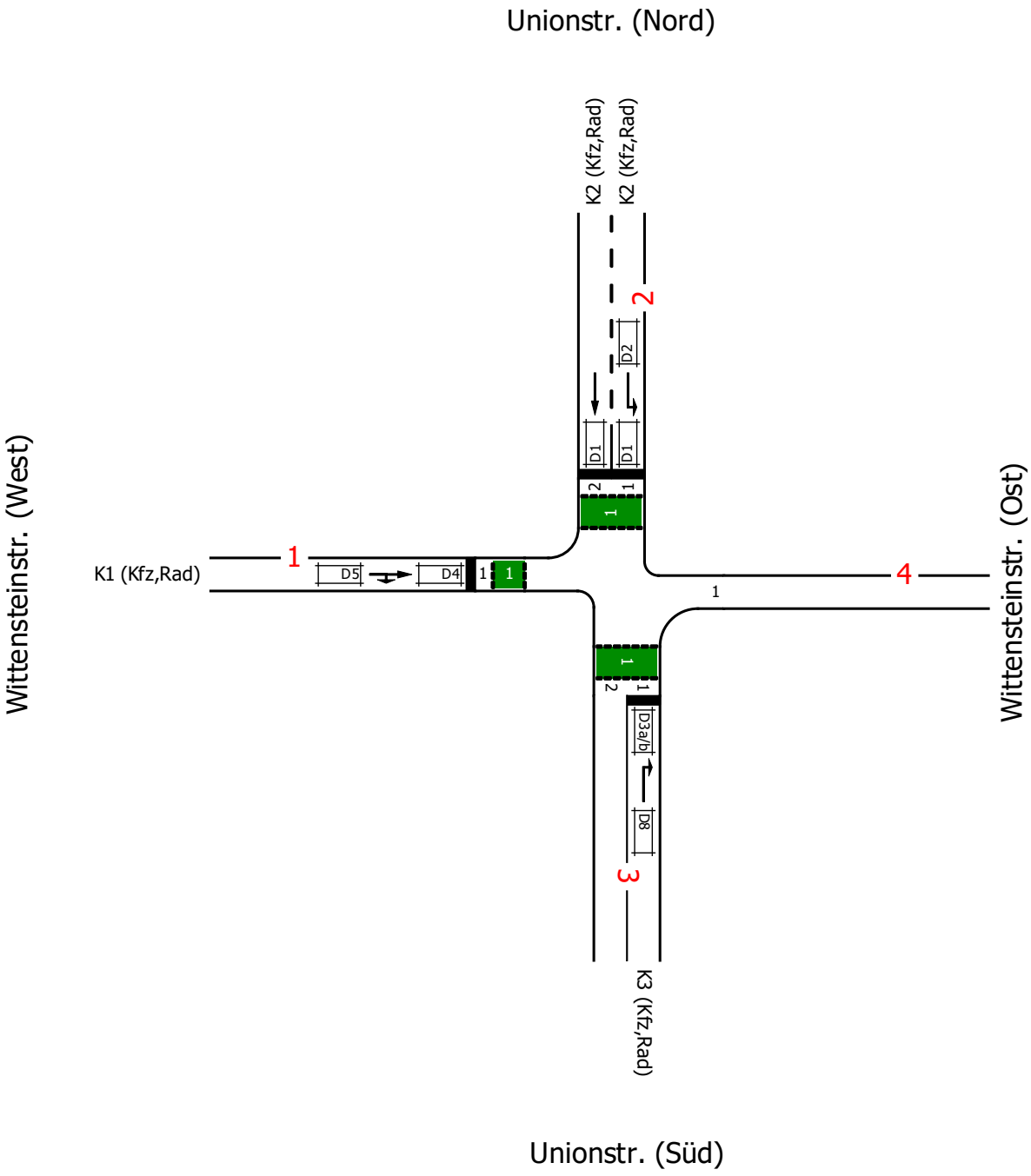
MIV - SiPl 8 opt (TU=120) - BF III ASP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1		K1	97	98	23	0,817	629	20,967	1,869	1926	1573	52	0,392	6,091	10,265	63,007		-	0,400	3,882	A	
2	2		K2	8	9	112	0,075	44	1,467	1,831	1966	147	5	0,243	1,631	3,791	23,133		-	0,299	58,466	D	
	1		K2	8	9	112	0,075	22	0,733	2,233	1612	121	4	0,125	0,813	2,338	14,505		-	0,182	55,767	D	
3	1		K3	12	13	108	0,108	69	2,300	2,226	1617	175	6	0,378	2,521	5,206	31,923		-	0,394	57,638	D	
Knotenpunktssummen:								764				2016											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,387	13,375		
				TU = 120 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Wittensteinstraße / Unionstraße

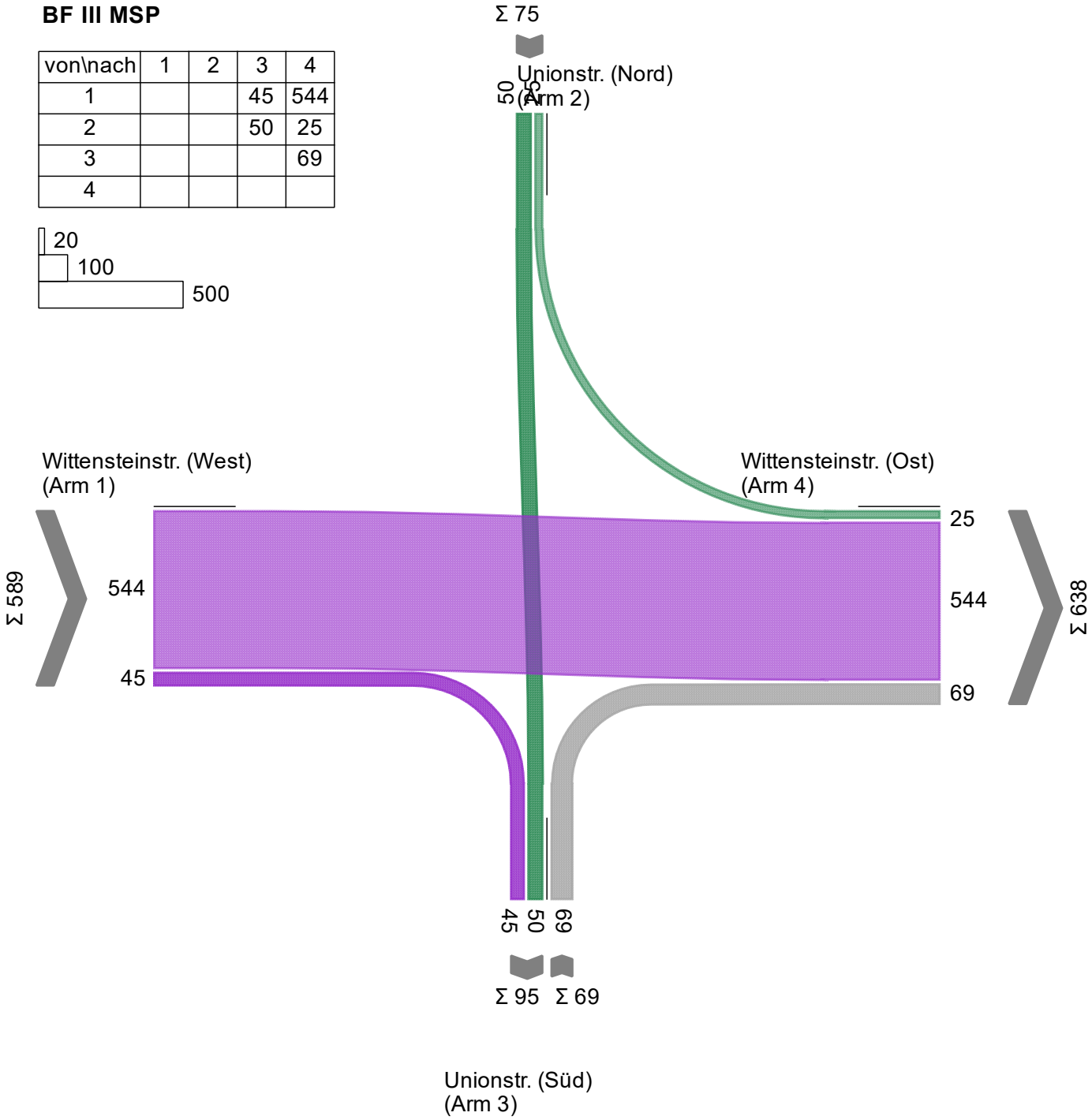


Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

BF III MSP

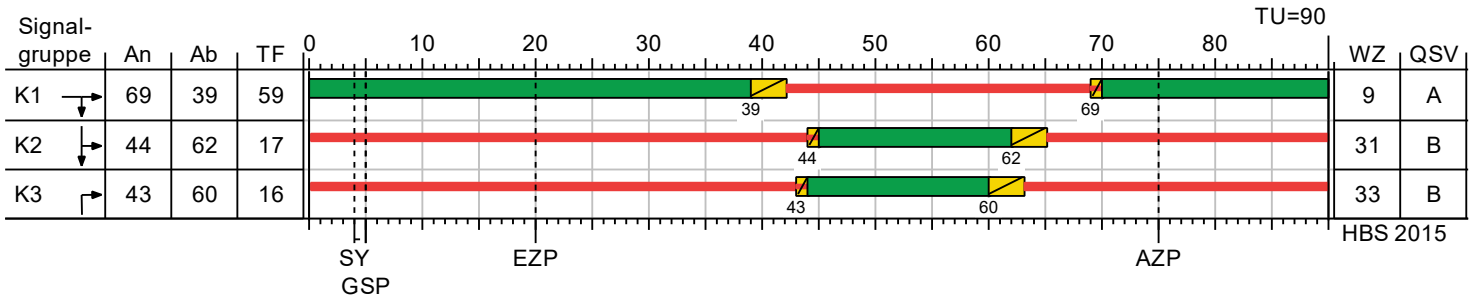
von\nach	1	2	3	4
1			45	544
2			50	25
3				69
4				

20
100
500



SiPl 7 opt

SiPl 7 opt



Projekt					
Knotenpunkt	Wittensteinstraße / Unionstraße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	20.07.2023
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	7.7

MIV - SiPl 7 opt (TU=90) - BF III MSP

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]	C [Kfz/h]	n_C [Kfz/U]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	LK [m]	$N_{MS,95}>n_K$ [-]	x	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1		K1	59	60	31	0,667	589	14,725	1,870	1925	1284	32	0,508	7,575	12,230	74,994		-	0,459	8,616	A	
2	2		K2	17	18	73	0,200	50	1,250	1,854	1942	388	10	0,083	1,109	2,890	17,860		-	0,129	30,333	B	
	1		K2	17	18	73	0,200	25	0,625	2,225	1618	285	7	0,054	0,577	1,862	11,507		-	0,088	31,717	B	
3	1		K3	16	17	74	0,189	69	1,725	2,226	1617	306	8	0,164	1,625	3,781	23,185		-	0,225	32,841	B	
Knotenpunktssummen:								733				2263											
Gewichtete Mittelwerte:																				0,402	13,166		
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

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]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]