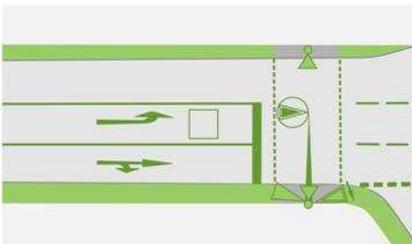


Berlin

Tramneubaustrecke Hauptbahnhof - Turmstraße



Verkehrstechnische Untersuchung zur Planfeststellung

Version: Abschlussbericht zur Planfeststellung

Auftraggeber: Berliner Verkehrsbetriebe
Abt. VBI-BA2
Siegfriedstraße 30-44
10365 Berlin

Auftragnehmer: SCHLOTHAUER & WAUER
Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH
Ehrenbergstraße 20
10245 Berlin

Projektnummer: 2016-0243

Projektleitung: Dipl.-Ing. (FH) B. Fischer
E-Mail: b.fischer@schlothauer.de
Telefon: 030/93 66 72-11

Datum: Juni 2017 Mai 2018

Vorhabensträger:



BERLINER VERKEHRSBETRIEBE (BVG)

Bereich Infrastruktur

Bautechnische Anlagen Straßenbahn

Darstellung der Änderungen:

-Ergänzte Texte blau, entfallende Texte blau durchgestrichen

-Ergänzte Abbildungen blau umrandet

Änderungsverzeichnis:

Lfd-Nr.	Kapitel/Abb.	Art	Inhalt	Seite
1	Deckblatt	Textänderung	Juni 2017 Mai 2018	1
2	Kap. 2.1	Textänderung	10 5	3
3	Kap. 2.1	Textänderung	6 12	3
4	Kap. 3.1.1	Textentfall	Zur Frühspitze erreicht der untergeordnete Strom K10 (Linksabbieger in die Clara-Jeschke-Straße) zwar nur Stufe D, allerdings bei einer hohen Leistungsreserve (59% Sättigung) so dass dieser als nicht maßgebend für den Gesamtknoten angesehen wird.	6
5	Kap. 3.1.1	Textänderung	3 2	6
6	Kap. 3.1.1	Textänderung	43 41	7
7	Kap. 3.1.1	Textänderung	44 43	7
8	Kap. 3.1.1	Textänderung	39 38	7
9	Kap. 3.1.1	Textänderung	11 13	7
10	Kap. 3.1.1	Textänderung	10 11	7
11	Kap. 3.1.1	Textänderung	39 38	7
12	Kap. 3.1.3	Textänderung	70 40	8
13	Kap. 3.1.3	Textänderung	15 30	8
14	Kap. 3.1.3	Textänderung	15 30	8
15	Kap. 3.1.3	Textänderung	32 29	8
16	Kap. 3.1.3	Textänderung	17 16	8
17	Kap. 3.1.4	Textänderung	60 50	9
18	Kap. 3.1.4	Textänderung	15 25	9
19	Kap. 3.1.5	Textänderung	70 60	11
20	Kap. 3.1.5	Textänderung	15 25	11
21	Kap. 3.1.5	Textänderung	14 13	11
22	Kap. 3.1.5	Textänderung	15 14	11
23	Kap. 3.1.6	Textänderung	70 50	12
24	Kap. 3.1.6	Textänderung	15 25	12
25	Kap. 3.1.6	Textänderung	15 25	12
26	Kap. 3.1.6	Textänderung	29 26	12
27	Kap. 3.1.6	Textänderung	28 25	12
28	Kap. 3.1.9	Textänderung	beiden Spitzenstunden für den Gesamtknoten der Frühspitzenstunde die Qualitätsstufe C und in der Spätspitzenstunde die Qualitätsstufe D	13

Lfd-Nr.	Kapitel/Abb.	Art	Inhalt	Seite
29	Kap. 3.1.9	Textänderung	Für die bedingt verträglichen Linksabbieger in der Stromstraße ergibt sich in der Spätspitzenstunde wird teilweise eine geringere Qualität erreicht (für K1-3L → Stufe E-D in beiden Spitzenstunden, für K10-13 → Stufe D-E in der Spätspitze) nur die Qualitätsstufe E. Für die bedingt verträglichen Linksabbieger in der Stromstraße ergibt sich in der Spätspitzenstunde eine geringere Qualität (für K1-3L Stufe D in beiden Spitzenstunden, für K10-13 Stufe E in der Spätspitze).	13
30	Kap. 3.2	Textänderung	€ D	16
31	Kap. 4	Textänderung	am an den Knotenpunkten	17
32	Kap. 4	Textergänzung	und Stromstraße/Turmstraße	17

Auftragnehmer:

SCHLOTHAUER
& WAUER 

Dipl.-Ing. (FH) B. Fischer
SCHLOTHAUER & WAUER
Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH
Ehrenbergstraße 20
10245 Berlin

Berlin, 11. Februar 2019

INHALT

1	Einleitung	3
2	Vorgehensweise.....	3
2.1	Planungsvoraussetzungen und Allgemeines	3
2.2	Erarbeitung der Signallagepläne	3
2.3	Berechnung der Zwischenzeiten	4
2.4	Erstellung der Signalzeitenpläne	4
2.5	Bewertung der Signalzeitenpläne.....	5
2.6	Verkehrsabhängige Steuerung und Simulation.....	5
3	Ergebnisse	6
3.1	Ergebnisse der Einzelknoten.....	6
3.1.1	LSA 17091 – Invalidenstraße/ Clara-Jaschke-Str. – Lehrter Straße.....	6
3.1.2	LSA 17090 – Invalidenstraße (Lesser-Ury-Weg)	7
3.1.3	LSA 17079 Alt Moabit/ Invalidenstraße	8
3.1.4	LSA 17014 Alt-Moabit/ Paulstr. – Rathenower Str.	9
3.1.5	LSA 17015 Turmstraße/ Rathenower Straße.....	10
3.1.6	LSA 17072 Turmstraße/ Wilsnacker Straße	12
3.1.7	LSA 17071 Turmstraße (Bandelstraße)	12
3.1.8	LSA 17070 Turmstraße/ Lübecker Str.....	13
3.1.9	LSA 17040 Stromstraße/ Turmstraße	13
3.1.10	LSA 17039 Stromstraße/ Alt-Moabit.....	14
3.1.11	LSA 17068 Turmstraße (Tram-Endhaltestelle)	15
3.2	Zusammenstellung der Verkehrsqualitätsstufen	16
3.3	Streckensimulation	17
4	Zusammenfassung	17

1 Einleitung

Im Zuge des Ausbaus des Berliner Straßenbahnnetzes planen die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) eine Verlängerung vom Berliner Hauptbahnhof bis zum U-Bahnhof Turmstraße.

In der vorliegenden Voruntersuchung wird überprüft ob bzw. mit welcher Qualität das prognostizierte Verkehrsaufkommen auf der Neubaustrecke bewältigt werden kann. Des Weiteren werden Angaben zu den Priorisierungsmöglichkeiten des Straßenbahnverkehrs an den einzelnen LSA erläutert. Da unklar ist, wie sich die Inbetriebnahme dieser neuen Straßenbahn-Relation auf das vorhandene Buslinien-Netz verkehrsorganisatorisch auswirken wird, beschränkt sich das Gutachten auf Aussagen zum Straßenbahnverkehr gegenüber dem Individualverkehr (MIV).

2 Vorgehensweise

2.1 Planungsvoraussetzungen und Allgemeines

Die verkehrstechnische Bearbeitung basiert auf folgenden Ausgangsdaten

- 1) die vom Ing.-Büro Hoffmann und Leichter erstellte objektbezogene Verkehrsprognose mit Genehmigung der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Abteilung IV A, mit Bemessungsbelastungen der Früh- und Spätspitzenstunde für alle Knotenpunkte
- 2) der Annahme dass die Neubaustrecke von einer Straßenbahnlinie mit ~~10~~ 5-min-Takt (= ~~6~~ 12 Fahrten pro Spitzenstunde und Fahrtrichtung) befahren werden soll
- 3) einer mit der Verkehrslenkung Berlin (VLB B) und weiteren Senatsverwaltungen vorabgestimmten Gleisbau- und Straßenvorplanung der BVG
- 4) den LSA Bestandsunterlagen

2.2 Erarbeitung der Signallagepläne

Auf Basis der Gleis- und Straßenbaupläne erfolgte die Ausarbeitung detaillierter Signallagepläne (Rotpläne) für alle Knotenpunkte. Die körperliche und funktionale Berücksichtigung der Anlagenteile der Lichtsignalanlagen (LSA) im Straßenland – in erster Linie Maste und markierte Verkehrsflächen - , der Flächenbedarf für Bereiche der zu Fuß Gehenden und Radfahrenden sowie die Überprüfung der MIV-Fahrwege mittels dynamisch ermittelter Schleppkurven sollten so eine spätere Anordnungsfähigkeit der Planung gewährleisten. Bei der Bearbeitung wurden bereits Berliner Detailanforderungen für die

Rotplanerstellung berücksichtigt, z.B. die Bestandteile der Blindensignalisierung, umfangreiche Vermaßungen sowie in Teilen die erforderlichen Detektoren.

Die Rotpläne wurden bei Bedarf mehrfach hinsichtlich Leistungsfähigkeit überprüft und an den entscheidenden Stellen optimiert damit – unter Berücksichtigung der Belange der Fußgänger und Radfahrer – für die Signalsteuerung eine möglichst hohe Verkehrsqualität sichergestellt werden kann.

Es ergab sich ein iterativer Prozess da durch notwendige Änderungen der Rotpläne auch Änderungen der Gleis- und Straßenbauplanung erforderlich wurden.

2.3 Berechnung der Zwischenzeiten

Auf Basis der Signallagepläne und ggf. in mehreren Zwischenschritten wurden die Zwischenzeiten vorläufig berechnet, so dass für die nachfolgenden Planungsschritte bereits mit hoher Genauigkeit die tatsächlichen Freigabezeiten ermittelt werden konnten.

2.4 Erstellung der Signalzeitenpläne

Anhand der Zwischenzeiten konnten die Signalzeitenpläne für die Spitzenverkehrszeiten entwickelt werden. Die Umlaufzeiten lagen dabei teilweise fest (z.B. für die LSA 17091 und 17090 wegen der benachbarten LSA 17093 (B96/ Invalidenstraße). Für alle anderen LSA wurden die erforderlichen Umlaufzeiten unter Berücksichtigung notwendiger Koordinierungsabhängigkeiten festgelegt. Insbesondere dieser Arbeitsschritt erfolgte in Abstimmung mit der VLB B. Gegenüber der Bestandssignalisierung mussten teilweise (LSA 17014 und 17079 sowie LSA 17039 und 17040) die Umlaufzeiten erhöht werden. Die Wahl der Umlaufzeiten erfolgte bereits unter Berücksichtigung notwendiger Fußgängerquerungszeiten und erforderlicher Eingriffsmöglichkeiten (Sonderphasen) des Straßenbahnverkehrs. Folgende Aspekte beeinflussten die Wahl der Umlaufzeiten maßgeblich:

- 1) Durch zusätzliche getrennte Linksabbiegerphasen ergaben sich für die Knotenpunkte 17014 und 17040 notwendige Umlaufzeiten von $T_u=90$ Sekunden für die Spitzenstunden.
- 2) Bedingt durch 1) wird eine Erhöhung der Umlaufzeiten der unmittelbar benachbarten LSA 17079 bzw. 17039, 17068 und 17070 aus Koordinierungsgründen erforderlich.
- 3) Wegen des geringen Verkehrsaufkommens in der Turmstraße erfolgt ein Koordinierungsbruch zwischen LSA 17070 (90s) und 17071 (70s) zugunsten minimierter Gesamtwartzeiten aller Signalgruppen

Folgende Umlaufzeiten sind an den Knotenpunkten zu den Spitzenverkehrszeiten vorgesehen. Für die LSA 17071, 17072 und 17015 sind die Angaben Zielgrößen, da hier aufgrund des geringen Gesamtverkehrsaufkommens freie Umlaufzeiten geplant sind.

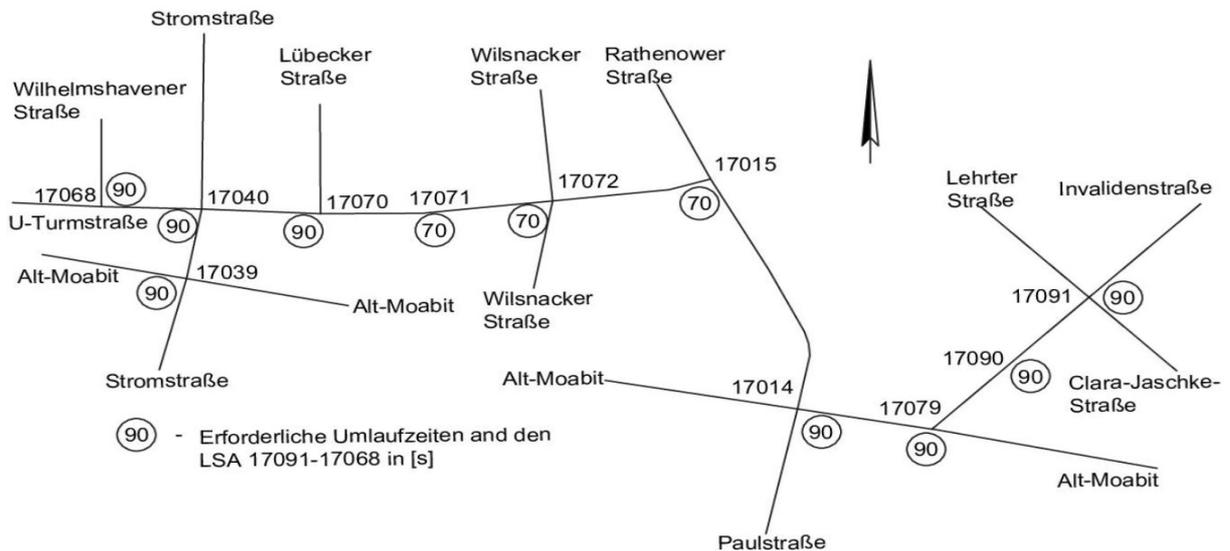


Bild 2.4: Übersicht der Umlaufzeiten an den Knotenpunkten der Tramneubaustrecke

2.5 Bewertung der Signalzeitenpläne

Der Nachweis der Leistungsfähigkeit erfolgt mittels Berechnungen gemäß dem **Handbuch** für die **Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)**. Für die Knotenpunkte, an denen Sonderphasen für den Straßenbahnverkehr erforderlich bzw. vorgesehen sind, wurden gewichtete – d.h. in Abhängigkeit des prognostizierten Straßenbahnverkehrs auf die Spitzenstunde umgelegte – Fallunterscheidungen für die zu bewertenden unterschiedlichen Signalprogramme durchgeführt, um ein realistisches Ergebnis zu erhalten.

2.6 Verkehrsabhängige Steuerung und Simulation

Ergänzend zu den – auf Festzeitprogrammen basierenden – HBS-Berechnungen wurde der verkehrsabhängige Ablauf untersucht. Für alle Knotenpunkte wurden verkehrsabhängige Steuerungen erarbeitet und dafür

- 1) Phasenfolgeschema entwickelt
- 2) die Phasenübergänge berechnet
- 3) eine verkehrsabhängige Ablauflogik erstellt
- 4) Parameter und Rahmenpläne für die beiden Bemessungsbelastungen definiert und
- 5) der Ablauf am Testplatz überprüft.

Zur Visualisierung des Gesamtablaufs der Neubaustrecke erfolgte der Aufbau eines Simulationsnetzes. In Absprache mit der VLB B umfasste das Netz nicht nur die direkt betroffenen Knotenpunkte im Gleisbereich, sondern zusätzlich folgende benachbarte Knotenpunkte:

Ldf.-Nr.	Zusätzlicher Knotenpunkt (Anw.-Nr.)
1	Stromstraße/ Alt-Moabit (17039)
2	Stromstraße/ Perleberger Straße (17041)
3	B96 - Minna-Cauer-Straße/ Invalidenstraße (17093)
4	Invalidenstraße/ Friedrich-List-Ufer (17094)

In das VISSIM-Simulationsnetz wurden die beiden Prognosebelastungen eingearbeitet, Fußgänger- und Radfahrerverkehr berücksichtigt und ein Straßenbahnfahrplan gemäß Planungsvorgaben der BVG versorgt.

Mit Hilfe der Simulation konnten die Abläufe überprüft und bei Bedarf die verkehrsabhängigen Steuerungen angepasst werden um einen möglichst realitätsnahen Ablauf des späteren Endzustandes zu erhalten. Des Weiteren wurden Prognosefahrzeiten der Straßenbahnen auf diese Weise ermittelt.

3 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung gemäß HBS 2015 erläutert.

3.1 Ergebnisse der Einzelknoten

3.1.1 LSA 17091 – Invalidenstraße/ Clara-Jaschke-Str. – Lehrter Straße

An der LSA 17091 wird in beiden Spitzenstunden die **Qualitätsstufe C** erreicht. ~~Zur Frühspitze erreicht der untergeordnete Strom K10 (Linksabbieger in die Clara-Jeschke-Straße) zwar nur Stufe D, allerdings bei einer hohen Leistungsreserve (59% Sättigung) so dass dieser als nicht maßgebend für den Gesamtknoten angesehen wird.~~

Der geplante Signalisierungsablauf ist im Wesentlichen identisch mit dem Bestand. Da die benachbarte LSA 17093 (B96 – Minna-Cauer-Straße/ Invalidenstraße) unverändert bleibt, können die bestehenden Koordinierungsabhängigkeiten für den IV und ÖV weiterhin beibehalten werden. Der Wegfall der Linksabbiegemöglichkeit in die Lehrter Straße beeinflusst den Ablauf nur unwesentlich, da parallel die linksabbiegenden Radfahrersignalgruppen R3 und R4 Freigabe erhalten.

Zur Berechnung der Qualitätsstufe erfolgte eine Fallunterscheidung für die Zufahrt Invalidenstraße-Ost. Es wurde angesetzt dass durchschnittlich in jedem ~~3~~ 2.Umlauf eine

Freigabe der Tramsignalgruppe S2 in FR→Invalidenstraße-West erfolgt. In diesen Umläufen erhält K8.9 lediglich 32 Sekunden Freigabe. In Umläufen ohne S2 ergeben sich für K8.9 zusätzlich 11 Sekunden Freigabe. Bei entsprechender Wichtung ergeben sich für K8.9 durchschnittlich 39 Sekunden Freigabe.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Freigabezeiten:

Frühspitze:

Signal-Gruppe	ohne S2	mit S2	Maßgebende Freigabe gemäß prozentualer Gewichtung (gerundet)
K1-4	43 41	45	44 43
K5-7	14	14	14
K8.9	43	32	39 38
K10	11 13	8	10 11
K11-13	12	12	12

Spätspitze:

Signal-Gruppe	ohne S2	mit S2	Maßgebende Freigabe gemäß prozentualer Gewichtung (gerundet)
K1-4	44	45	44
K5-7	14	14	14
K8.9	43	32	39 38
K10	10	8	9
K11-13	12	12	12

3.1.2 LSA 17090 – Invalidenstraße (Lesser-Ury-Weg)

An der LSA 17090 wird in beiden Spitzenstunden die **Qualitätsstufe B** erreicht.

Im Grundzustand ergibt sich eine Dauerstellung in Hauptrichtung Grün und Freigabe S2 (Fahrtrichtung West). Da sich die Tramhaltestelle der in Fahrtrichtung West fahrenden Bahnen unmittelbar hinter der Fußgängerquerung befindet, erfolgt – wie bereits in der Bestandssteuerung zur Absicherung des Fahrgastwechsels – bei Bahnabmeldung S2, d.h. bei Haltestelleneinfahrt, immer auch der Abwurf der Kfz-Signalgruppen beider Fahrtrichtungen und es wird in die Fußgängerfreigabe geschaltet. (Hinweis: Der Abwurf nur einer Fahrtrichtung an einer Fußgänger-LSA ist nicht zulässig). Die Freigabe der Bahnen in Fahrtrichtung Ost erfolgt nur auf Anforderung, da durch die Gleisverschwenkung von der Rechts- in die Linkslage eine Feindlichkeit zum parallelen MIV besteht.

3.1.3 LSA 17079 Alt Moabit/ Invalidenstraße

An der LSA 17079 wird in beiden Spitzenstunden die **Qualitätsstufe C** erreicht, wobei sich außer der Zufahrt Alt-Moabit-Ost sogar mindestens Qualitätsstufe B ergibt.

Die Tram-Signalgruppen S1 (Alt-Moabit-West→Invalidenstraße) und S5 (Invalidenstraße→Alt-Moabit-Ost) erhalten – neben den Blindensignalgruppen – Freigabe nur auf Anforderung, für alle anderen Signalgruppen ist eine zyklische Freigabe geplant.

Die Freigabe von S1 erfolgt entweder unmittelbar vor oder nach der Freigabe des parallelen Kfz-Verkehrs (K3_4). Zur Vermeidung eines zusätzlichen Halts vor S1 wird in der ca. 50m davor liegenden Haltestelle ein Signal S6 installiert, das zu Grünbeginn im Versatz zu S1 geschaltet wird.

Für die Bewertung der Durchschnittsleistungsfähigkeit wurde folgende Umlaufverteilung angesetzt

- 1) ~~70~~40% Umläufe ohne S1
- 2) 1530% Umläufe mit Freigabe S1 im Nachlauf
- 3) 1530% Umläufe mit Freigabe S1 im Vorlauf

Die Straßenbahnsignalgruppe S2 wird zyklisch parallel mit K3.4 freigegeben.

Frühspitze und Spätspitze:

Signal- gruppe	S1 im Nachlauf	S1 im Vorlauf	ohne S1	Maßgebende Freigabe gemäß prozentualer Gewichtung (gerundet)
K1.2	53	53	53	53
K3.4	26	24	35	3229
K5-7	32	32	32	32
K8-10	17	14	17	1716
K11.12	20	19	20	20

Der Ablauf der Tramwendefahrt (S5) erfolgt im Wesentlichen wie im Bestand durch getrennte Phasenabläufe unter Berücksichtigung einer koordinierten Freigabe K21_23→K8_10 in der Zufahrt Alt-Moabit-Ost.

Im Gegensatz zur Bestandssignalisierung wird für die Fußgängerquerung über die Zufahrt Alt-Moabit-West eine Querung in einem Zug über die drei Teilfurten sichergestellt.

3.1.4 LSA 17014 Alt-Moabit/ Paulstr. – Rathenower Str.

An der LSA 17014 wird in beiden Spitzenstunden die **Qualitätsstufe D** erreicht.

Das Frühspitzenprogramm (P3) enthält mit K17 (Linksabbieger von der Paulstraße nach Alt-Moabit-West) einen Verkehrsstrom mit Qualitätsstufe E. Dieser kann jedoch gemäß HBS als untergeordneter Strom (106 Kfz/h, Sättigungsgrad = 0,67; die erforderliche Freigabezeit ist kleiner als die Mindestfreigabezeit von sechs Sekunden) gewertet werden, der für die Qualitätsstufe des Gesamtknotens nicht maßgebend ist.

Bedingt durch die Übereckfahrbeziehung der Straßenbahnen ist eine getrennte Signalisierung der Linksabbieger in allen Zufahrten vorgesehen, die jeweils nur auf Anforderung Freigabe erhalten. Zur Minimierung der Tramverlustzeiten sind drei unterschiedliche Eingriffsmöglichkeiten geplant

- 1) Freigabe S1/SD2 im Nachlauf der Linksabbieger der Rathenower Straße (K8)
- 2) Freigabe S1/SD2 als Phasentausch im Vorlauf der Linksabbieger der Rathenower Straße (K8)
- 3) Freigabe S1/SD2 als Zwischenphase nach der Hauptrichtung (K1-3/ K9.10) und vor den Linksabbiegern der Zufahrten Alt-Moabit (K4/ K12)

Für die Bewertung der Durchschnittsleistungsfähigkeit wurde folgende Umlaufverteilung angesetzt

- 6050% Umläufe mit Normalablauf ohne Trambeteiligung
- 1525% Umläufe mit Freigabe S1/SD2 im Nachlauf
- 10% Umläufe mit Phasentausch S1/SD2
- 15% Umläufe mit Zwischenphase

Für die HBS-Berechnung ergeben sich daraus folgende maßgebende Kfz-Freigabezeiten

Frühspitze:

Signalgruppe	Freigabe Normalablauf	Freigabe Nachlauf	Freigabe Phasentausch	Freigabe Zwischenphase	Maßgebende Freigabe gemäß prozentualer Gewichtung (gerundet)
K1-3	21	21	19	30	22
K4	6	6	6	6	6
K5-7	22	22	27	16	22
K8	18	18	15	16	17
K9.10	31	31	22	19	28
K11.12	13	13	9	8	12
K14-16	11	11	10	10	11
K17	6	6	7	6	6

Spätspitze:

Signal- gruppe	Freigabe Normal- ablauf [s]	Freigabe Nachlauf [s]	Freigabe Phasen- tausch [s]	Freigabe Zwischen- phase [s]	Maßgebende Freigabe gemäß prozentualer Gewichtung (gerundet) [s]
K1-3	24	24	21	30	25
K4	6	6	9	7	6
K5-7	21	21	24	15	20
K8	15	15	12	15	15
K9.10	31	31	22	19	28
K11.12	12	12	10	9	11
K14-16	13	13	10	10	12
K17	6	6	7	6	6

Hinsichtlich der Fußgängerquerungsqualität kann abgesehen von der Laufrichtung F10→F12→F14 für alle Relationen die Querung in einem Zug sichergestellt werden.

3.1.5 LSA 17015 Turmstraße/ Rathenower Straße

An der LSA 17015 wird in beiden Spitzenstunden die Qualitätsstufe B erreicht.

Beide Festzeitprogramme enthalten mit K6.7 (Linksabbieger von der Rathenower Straße in die Turmstraße Alt-Moabit-West) einen Verkehrsstrom mit Qualitätsstufe D. Ohne Berücksichtigung der sehr langen Mindestfreigabezeiten von VT5.6 (Querung der Zufahrt Rathenower Straße-Süd) ergibt sich durch die dann längere Freigabezeit von K6.7 für alle Verkehrsströme die Qualitätsstufe B. Da in der überwiegenden Anzahl von Umläufen nicht mit einer Freigabe von VT5.6 zu rechnen ist, kann deshalb für den Gesamtknoten die Qualitätsstufe B ausgewiesen werden.

Die Steuerung des Knotens erfolgt in freier Umlaufzeit, mit Zielumlaufzeiten von ca. 70 Sekunden. Eine Koordinierung mit der LSA 17014 ist aufgrund der dort deutlich längeren Umlaufzeiten (90Sek) nicht sinnvoll und würde zu unnötig langen Wartezeiten führen. Die freie Umlaufzeitbildung ermöglicht zudem maximale Beschleunigungsmöglichkeiten für die Straßenbahnen. Geplant ist nach jeder Freigabe eines zu den Straßenbahnen feindlichen Stroms eine Straßenbahnfreigabe schalten zu können. Um dies sicherzustellen erfolgt die Freigabe der Linksabbieger in die Turmstraße grundsätzlich gesichert, so dass diese

gemeinsam mit den Tramsignalgruppen im Vor- und Nachlauf der Hauptrichtung Freigabe erhalten können.

Folgende Tramfreigabemöglichkeiten sind vorhanden

- 1) Freigabe S1/SD2 im Nachlauf der Hauptrichtung
- 2) Freigabe S1/SD2 im Vorlauf der Hauptrichtung

Für die Bewertung der Durchschnittsleistungsfähigkeit wurde folgende Umlaufverteilung angesetzt

- 7060% Umläufe mit Tramanforderungen im Nachlauf oder ohne Tramanforderung und ohne Anforderung VT5.6
(Hinweis: Eine Mindestfreigabe der Tramsignalgruppen im Nachlauf wirkt sich nicht auf die Leistungsfähigkeit aus)
- 15% Umläufe mit Tramanforderungen im Nachlauf oder ohne Tramanforderung und mit Anforderung VT5.6
- 1525% Umläufe mit Tramfreigabe im Vorlauf, ohne Anforderung VT5.6

Für die HBS-Berechnung ergeben sich daraus folgende maßgebende Kfz-Freigabezeiten:

Frühspitze:

Signalgruppe	Tramnachlauf und ohne VT5.6	Tramnachlauf und mit VT5.6	Tramvorlauf ohne VT5.6	Maßgebende Freigabe gemäß prozentualer Gewichtung (gerundet)
K1-3	14	14	10	13
K4-5	30	25	29	29
K6-8	17	12	10	15
K9.10	19	24	21	20

Spätspitze:

Signalgruppe	Tramnachlauf und ohne VT5.6	Tramnachlauf und mit VT5.6	Tramvorlauf ohne VT5.6	Maßgebende Freigabe gemäß prozentualer Gewichtung (gerundet)
K1-3	14	15	10	1413
K4-5	30	25	29	29
K6-8	17	11	10	1514
K9.10	19	24	21	20

3.1.6 LSA 17072 Turmstraße/ Wilsnacker Straße

An der LSA 17072 wird in beiden Spitzenstunden die Qualitätsstufe B erreicht.

Alle Straßenbahnquerungen erfolgen in folgenden Sonderphasen, da durch die bedingt verträgliche Führung der Linksabbieger in der Turmstraße keine gemeinsamen Tram/MIV-Freigabezeiten möglich sind:

- 1) Freigabe S1/SD2 im Nachlauf der Hauptrichtung
- 2) Freigabe S1/SD2 im Vorlauf der Hauptrichtung

Für die Bewertung der Durchschnittsleistungsfähigkeit wurde folgende Umlaufverteilung angesetzt

- 7050% Umläufe mit Normalablauf ohne Trambeteiligung
- 1525% Umläufe mit Freigabe S1/S2 im Nachlauf
- 1525% Umläufe mit Freigabe S1/S2 im Vorlauf

Für die HBS-Berechnung ergeben sich daraus folgende maßgebende Kfz-Freigabezeiten

Frühspitze und Spätspitze:

Signalgruppe	Normalablauf ohne Tram	Tram Freigabe Vorlauf	Tram Freigabe Nachlauf	Maßgebende Freigabe gemäß prozentualer Gewichtung (gerundet)
K1-3	33	21	17	2926
K4-5	16	16	16	16
K6-8	32	20	16	2825
K9.10	15	15	15	15

Die LSA 17072 soll – wie LSA 17015 – mit freier Umlaufzeitbildung gesteuert werden, als Zielumlaufzeit wird ebenfalls $T_u=70$ Sek. angestrebt, Überschreitungen sollen möglichst nur im Zuge von Bahneingriffen erfolgen. Ohne Anforderungen der Fußgänger bzw. der Nebenrichtung soll eine Hauptrichtung-Grün-Dauerstellung entstehen. Angestrebt wird eine Null-Wartezeit-Steuerung für die Straßenbahnen.

3.1.7 LSA 17071 Turmstraße (Bandelstraße)

An der Fußgänger-LSA 17071 wird in beiden Spitzenstunden die Qualitätsstufe A erreicht.

Aufgrund des geringen Fußgängeraufkommens sowie der relativ geringen MIV-Belastung im Zuge der Turmstraße soll eine Sofortanforderung für die Fußgänger versorgt werden mit Bemessungsmöglichkeit für den MIV. Eine Null-Wartezeit-Steuerung für die Straßenbahnen ist vorgesehen.

3.1.8 LSA 17070 Turmstraße/ Lübecker Str.

An der LSA 17070 wird in beiden Spitzenstunden die Qualitätsstufe C erreicht, unter Berücksichtigung von Freigabezeiten sowohl für SD2 als auch dem wendenden Bus B1.

Die LSA-Steuerung orientiert sich an den benachbarten Doppelknotenpunkt 17039/17040 (Stromstraße) und wird mit den gleichen Umlaufzeiten ($T_u=90$ Sekunden) geschaltet.

Der Knoten weist folgende Besonderheiten auf:

- 1) Es gibt einen wendenden Bus (Zufahrt Turmstraße-West); bei Freigabe dieses Busses müssen alle Kfz- und Straßenbahnsignalgruppen gesperrt werden
- 2) Bedingt durch die Fahrstreifenverschwenkung des MIV in Fahrtrichtung Stromstraße entsteht hinter dem Knoten eine Feindlichkeit zwischen Kfz und Straßenbahnen; zur Vermeidung dieses Konfliktes erfolgt eine Verriegelung des Kfz-Verkehrs (K7.8) gegen die Straßenbahnsignalgruppe SD2. Damit stellt jede Freigabe SD2 eine Sonderphase dar. Durch diese Feindlichkeit kann bei Anmeldung einer Tram SD2 der parallele MIV bis zur Freigabe von SD2 zurückgehalten werden und es erhöht die Wahrscheinlichkeit dass bei Ausfahrt einer Straßenbahn der Stauraum vor der Stromstraße ausreichend Platz bietet. Des Weiteren kann die Freigabe von SD2 an das maximale Freigabefenster der LSA 17040 angepasst werden.

Für den Endzustand sollte zusätzlich eine Meldungsübertragung von LSA 17040 an LSA 17070 vorgesehen werden, damit sich bei stärkeren ÖV-bedingten Freigabezeitverschiebungen die LSA 17070 an den geänderten Signalablauf anpassen kann. Dies gilt insbesondere wenn die Tramfreigabe an der LSA 17040 vorgezogen wird.

Durch die Vielzahl der Feindlichkeiten (K7.8 ist feindlich zur Nebenrichtung (K5.6), zu den Linksabbiegern (K3.4), zu SD2 und zum wendenden Bus B1) bei hoher Grundumlaufzeit und relativ geringem Verkehr in der Turmstraße ist eine Steuerung mit hoher Flexibilität erforderlich. Die Zufahrt Lübecker Straße inkl. der Fußgängerquerungen wird zyklisch freigegeben, da während der langen Sperrzeiten der Turmstraße am Nachbarknoten 17040 hierfür immer ausreichend Zeit zur Verfügung steht.

3.1.9 LSA 17040 Stromstraße/ Turmstraße

An der LSA 17040 wird in beiden ~~Spitzenstunden für den Gesamtknoten der Frühspitzenstunde~~ die Qualitätsstufe C und in der Spätspitzenstunde die Qualitätsstufe D erreicht. Für die bedingt verträglichen Linksabbieger in der Stromstraße ergibt sich in der Spätspitzenstunde ~~wird teilweise~~ eine geringere Qualität erreicht (für K1-3L → Stufe E D in beiden Spitzenstunden, für K10-13 → Stufe D E in der Spätspitze) ~~nur die Qualitätsstufe E.~~

Hier besteht die Notwendigkeit einer Stauüberwachung mit bedarfsweise längeren Nachlaufschaltungen.

Durch die hinzukommenden Straßenbahnsignalgruppen entsteht die Notwendigkeit einer getrennten Signalisierung der Linksabbieger in der Turmstraße. Diese werden zukünftig nur auf Anforderung geschaltet. Die Möglichkeiten der Straßenbahnpriorisierung sind aus folgenden Gründen relativ gering

- 1) die Gesamtauslastung des Knotens ist hoch
- 2) die Koordinierung zwischen LSA 17039 und 17040 muss zwingend eingehalten werden
- 3) durch die separate Linksabbiegerphase in der Turmstraße entstehen zusätzliche Zwischenzeitverluste
- 4) trotz der breiten Straßenquerschnitte sind in allen Zufahrten die Fußgängerquerungsbedingungen sicherzustellen

Insbesondere in der westlichen Zufahrt der Turmstraße (K5-7) ist zu beachten dass bei Straßenbahnanforderung der Stauraum der Linksabbieger (K8.9) nicht überfüllt ist, da ansonsten die Zufahrt zum Knoten versperrt wird.

3.1.10 LSA 17039 Stromstraße/ Alt-Moabit

Der Knoten 17039 ist vom Gleisneubau nicht direkt betroffen. Wegen des geringen Abstandes zur LSA 17040 und den dort erforderlichen Veränderungen hinsichtlich Umlaufzeit und Signalisierungsstruktur muss die Signalisierung auch hier neu erstellt werden.

An der LSA 17039 wird in beiden Spitzenstunden für den Gesamtknoten die Qualitätsstufe C erreicht. Für die bedingt verträglichen Linksabbieger wird teilweise eine geringere Qualität erreicht (für K5-7→Stufe D in der Frühspitze, für K8-11→Stufe E in der Spätspitze und für K12-14 Stufe D ebenfalls in der Spätspitze). Wie an der LSA 17039 besteht auch hier die Notwendigkeit einer Stauüberwachung mit bedarfsweise längeren Nachlaufschaltungen.

Im Gegensatz zur LSA 17040 wird an der LSA 17039 die bedingt verträgliche Führung der Linksabbieger für alle vier Zufahrten beibehalten.

Zwischen der LSA 17039 und 17040 ist ein Meldungs austausch erforderlich um auch bei Eingriffen des ÖV, insbesondere des Straßenbahnverkehrs, eine ausreichende Koordinierungsqualität sicherzustellen.

3.1.11 LSA 17068 Turmstraße (Tram-Endhaltestelle)

An der LSA 17068 wird in beiden Spitzenstunden die Qualitätsstufe B erreicht.

Der Knotenpunkt besteht aus zwei Teilknoten, dem östlichen Haltestellenabgang (TK2 und 3, unterteilt in nördlicher und südlicher Fußgängerfurt) an der Wilhelmshavener Straße und den westlichen vor der Bredowstraße (TK1).

Die Fahrten in den Aufstellbereich der Straßenbahnen sowie über die Weichenanlagen mit den entsprechenden Gleiswechseln werden nicht durch die LSA geregelt und obliegen somit ausschließlich der BVG-internen Organisation. Die Ein- und Ausfahrt aus der Endhaltestelle in den Aufstellbereich erfolgt ohne Anforderungseinrichtungen, d.h. die Straßenbahnfreigaben erfolgen zyklisch ausschließlich abhängig von den Versatzzeiten, die durch die Teilknoten 2/3 bestimmt werden.

Alle Fußgängerfurten werden zyklisch freigegeben, da sich hierfür parallel zur Freigabe der Stromstraße am benachbarten Knoten 17040 zwangsläufig ausreichend große Zeitfenster ergeben.

Zur Sicherstellung der Versatzsaltungen zur LSA 17040 wird eine Meldungsübertragung von LSA 17040 zur LSA 17068 vorgesehen.

Aus Sicht des ÖV werden folgende Ziele verfolgt:

- 1) die vom Knoten 17040 kommenden Straßenbahnen (S4) sollen immer ohne Wartezeit in die Haltestelle einfahren
- 2) die aus der Haltestelle fahrenden Straßenbahnen (SD3) in Fahrtrichtung 17040 sollen möglichst so gezielt freigegeben werden, dass ein zusätzlicher Halt entfällt; bei starkem Linksabbiegeraufkommen und Überstauungen des Linksabbiegerfahrstreifens ca. 40m hinter der Haltestellenausfahrt muss SD3 ggf. frühzeitiger freigegeben werden um den Zufluss der Linksabbieger (K5.6) frühestmöglich zu stoppen
- 3) die Ausfahrt aus den Bushaltestellen wird durch bei Bedarf als Vorlauf geschaltete Permissivsignale unterstützt

Zur genauen Bestimmung der HBS-Qualitätsstufe erfolgt eine Fallunterscheidung für die Signalgruppe K5-7: In der Festzeitsteuerung ist eine zyklische Freigabe der parallelen aber zu K5-7 feindlichen Straßenbahnsignalgruppe SD3 vorhanden. Eine Freigabe von SD3 ist im verkehrsabhängigen Ablauf jedoch nur sechsmal pro Spitzenstunde zu erwarten. Bei entsprechender Wichtung ergibt sich für K5-7 die HBS-Qualitätsstufe B:

Frühspitze:

Signal- gruppe	Freigabe mit SD3 [s]	Freigabe ohne SD3 [s]	Maßgebende Freigabe gemäß prozentualer Gewichtung (gerundet) / HBS-Qualitätsstufe
K5-7	27	43	41 /B

Spätspitze:

Signal- gruppe	Freigabe mit SD3 [s]	Freigabe ohne SD3 [s]	Maßgebende Freigabe gemäß prozentualer Gewichtung (gerundet) / HBS-Qualitätsstufe
K5-7	27	43	41 /B

3.2 Zusammenstellung der Verkehrsqualitätsstufen

In nachfolgender Tabelle sind die HBS-Qualitätsstufen der Knotenpunkte zusammengefasst:

LSA Nr.	Maßgebende Qualitätsstufe Frühspitze	Maßgebende Qualitätsstufe Spätspitze
17091*	C	C
17090	B	B
17079	C	C
17014*	D	D
17015	B	B
17072	B	B
17071	A	A
17070	C	C
17040*	C	C D
17039*	C	C
17068	B	B

*Untergeordnete Signalströme mit schlechterer Qualitätsstufe bis maximal E vorhanden

3.3 Streckensimulation

Neben der Ermittlung der HBS-Qualitätsstufen erfolgte die Überprüfung der Funktionalität der Gesamtstrecke mittels einer verkehrsabhängigen Simulation. Dafür wurden für alle Knotenpunkte verkehrsabhängige Programme erstellt, Parametersätze und - soweit erforderlich – Rahmenpläne für die Früh- und Spätspitze definiert. In den Programmen sind alle wesentlichen Bestandteile der Straßenbahnpriorisierung (Meldepunkt- und Meldestreckendefinition, Berücksichtigung von Sonderphasen, verträgliche Eingriffsbereiche zur Aufrechterhaltung einer notwendigen Koordinierungsmindestqualität) berücksichtigt.

Als Ergebnis konnte nachgewiesen werden dass alle Knotenpunkte im Verlauf der jeweiligen Spitzenstunden mit den vorgegebenen Belastungen, allen Straßenbahneingriffen und Abhängigkeiten untereinander leistungsfähig sind. Rückstauerscheinungen zeigen sich nur sporadisch und werden in den Folgeumläufen abgebaut.

4 Zusammenfassung

Für die Straßenbahnneubaustrecke vom Hauptbahnhof zum U-Bahnhof Turmstraße wurde vom Ingenieurbüro Schlothauer & Wauer die Signalisierung aller betroffenen signalisierten Knotenpunkte untersucht. Auf Basis der geplanten Straßen- und Gleisbauplanung sowie einer Verkehrsprognose für das Jahr 2025 wurden detaillierte Signallagepläne erarbeitet und die Knotenpunkte hinsichtlich Leistungsfähigkeit überprüft. Anhand der parallel durchgeführten signaltechnischen Berechnungen konnten straßenbauliche Optimierungsmöglichkeiten frühzeitig erkannt und in der laufenden Planung berücksichtigt werden, mit dem Ziel die notwendigen Bedingungen für eine leistungsfähige und für alle Verkehrsteilnehmer optimierte Signalsteuerung zu schaffen.

Im Ergebnis zeigt sich ein Signalisierungskonzept für alle Knotenpunkte mit Angaben hinsichtlich Umlaufzeit, Einbindung in das umliegende Koordinierungsnetz sowie Beschleunigungsmöglichkeiten der Straßenbahnen.

Für alle Knotenpunkte ergibt sich eine ausreichende Leistungsfähigkeit mit Erreichen der Qualitätsstufe C oder besser. Lediglich ~~am~~ **an den** Knotenpunkten **Alt-Moabit/Paulstr.-Rathenower Straße** **und Stromstraße/Turmstraße** wird die Qualitätsstufe D erreicht. Zur Erläuterung sind in den Anlagen die wichtigsten Signalisierungsabläufe in Form von Signalzeitenplänen dargestellt.

Zusätzlich zu den HBS-Berechnungen wurde eine verkehrsabhängige Simulation mit Priorisierung des Straßenbahnverkehrs erstellt. Darin enthalten sind bereits wesentliche Beeinflussungsmöglichkeiten, die auch im Endzustand kommen sollen.

In die Simulation integriert wurden die benachbarten Signalanlagen in der Invalidenstraße 17093 und 17094 (B96 sowie Friedrich-List-Ufer) und in der Stromstraße 17039 und 17041 (Alt-Moabit und Perleberger Straße).

Der Simulationsablauf wird anhand zweier Videomitschnitte mit einer Verfolgungsfahrt einer Straßenbahn von den Endhaltestelle zur Haltestelle „Hauptbahnhof“ und zurück nachgewiesen.

ANLAGEN

BLATT

Verkehrstechnische Unterlagen der Einzelknoten mit jeweils folgenden Bestandteilen

- Signalgruppen-Grunddaten x
- Bemessungsbelastungen Früh- und Spätspitze..... x.1 – x.2
- SZP 3 (Frühspitze) und HBS-Berechnung x.n
- SZP 4 (Spätspitze) und HBS-Berechnung x.n

für die Knotenpunkte

LSA 17091	11 – 14
LSA 17090.....	21 – 24
LSA 17079.....	31 – 34
LSA 17014.....	41 – 44
LSA 17015.....	51 – 54
LSA 17072.....	61 – 64
LSA 17071.....	71 – 74
LSA 17070.....	81 – 84
LSA 17040.....	91 – 94
LSA 17039.....	101 – 104
LSA 17068.....	111 – 114

Anhang: Signalzeitenpläne

Signalgruppen-Grunddaten

LISA+

Lfd.Nr.	Name	Typ	ID-Nr.	Signalisierte Ströme	Teil-knoten	Symbol	t _{fmin}	t _{fmax}	t _{smin}	t _{smax}	Anwurf	Abwurf	V _{max} [km/h]	Aus = Frei	Farbbild Aus Gelb-Blk	Verkehrsart	Bemerkung
1	K1_4	Kfz (3-feldig)	1	Arm 1 -> 3,4	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	X	Dunkel	Kfz/Rad	
2	K5_7	Kfz (3-feldig)	2	Arm 2 -> 1,3,4	TK 1		8	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Gelbblinken	Kfz/Rad	
3	K8_9	Kfz (3-feldig)	3	Arm 3 -> 1,2	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	X	Dunkel	Kfz	
4	K10	Kfz (3-feldig)	4	Arm 3 -> 4	TK 1		6	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz	
5	K11_13	Kfz (3-feldig)	5	Arm 4 -> 1,2,3	TK 1		8	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Gelbblinken	Kfz/Rad	
6	KL1	Diagonalpfeil (1-feldig)	6	Arm 4 -> 1	TK 1		3	-	-	-	-	-	50	-	Dunkel	Kfz/Rad	
7	KL2	Diagonalpfeil (1-feldig)	7	Arm 2 -> 3	TK 1		3	-	-	-	-	-	50	-	Dunkel	Kfz/Rad	
8	S1	Oev (3-feldig)	8	Arm 1 -> 3	TK 1		5	-	7	-	-	Achtung 6s	50	-	Dunkel	Tram	
9	S2	Oev (3-feldig)	9	Arm 3 -> 1	TK 1		5	-	5	-	-	Achtung 6s	50	-	Dunkel	Tram	
10	SD3	Oev mit Tuer (3-feldig Berlin)	10	Arm 4 -> 3	TK 1		5	-	1	-	Tuer 5s	-	-	-	Dunkel	Tram	
11	F1_2	Fußg (2-feldig)	11	Arm 1(quer.): Zuf1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
12	F3_4	Fußg (2-feldig)	12	Arm 1(quer.): ZuAb1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
13	F5_6	Fußg (2-feldig)	13	Arm 2(quer.): ZuAb2.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
14	F7_8	Fußg (2-feldig)	14	Arm 3(quer.): Zuf3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	50	-	Dunkel	Fußg.	
15	F9_10	Fußg (2-feldig)	15	Arm 3(quer.): ZuAb3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
16	F11_12	Fußg (2-feldig)	16	Arm 3(quer.): Abf.3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
17	F13_14	Fußg (2-feldig)	17	Arm 4(quer.): Zuf4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
18	F15_16	Fußg (2-feldig)	18	Arm 4(quer.): ZuAb4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
19	VT1_2	Blindensignal	19	Arm 1(quer.): Zuf1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
20	VT3_4	Blindensignal	20	Arm 1(quer.): ZuAb1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
21	VT5_6	Blindensignal	21	Arm 2(quer.): ZuAb2.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
22	VT7_8	Blindensignal	22	Arm 3(quer.): Zuf3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
23	VT9_10	Blindensignal	23	Arm 3(quer.): ZuAb3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
24	VT11_12	Blindensignal	24	Arm 3(quer.): Abf.3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
25	VT13_14	Blindensignal	25	Arm 4(quer.): Zuf4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
26	VT15_16	Blindensignal	26	Arm 4(quer.): ZuAb4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
27	R1	Rad mit Gelb (3-feldig)	27	Arm 1 -> 3,4	TK 1		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
28	R2	Rad mit Gelb (3-feldig)	28	Arm 3 -> 1,2	TK 1		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
29	R3	Rad mit Gelb (3-feldig)	29	Arm 3 -> 4	TK 1		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
30	R4	Rad mit Gelb (3-feldig)	30	Arm 1 -> 2	TK 1		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	

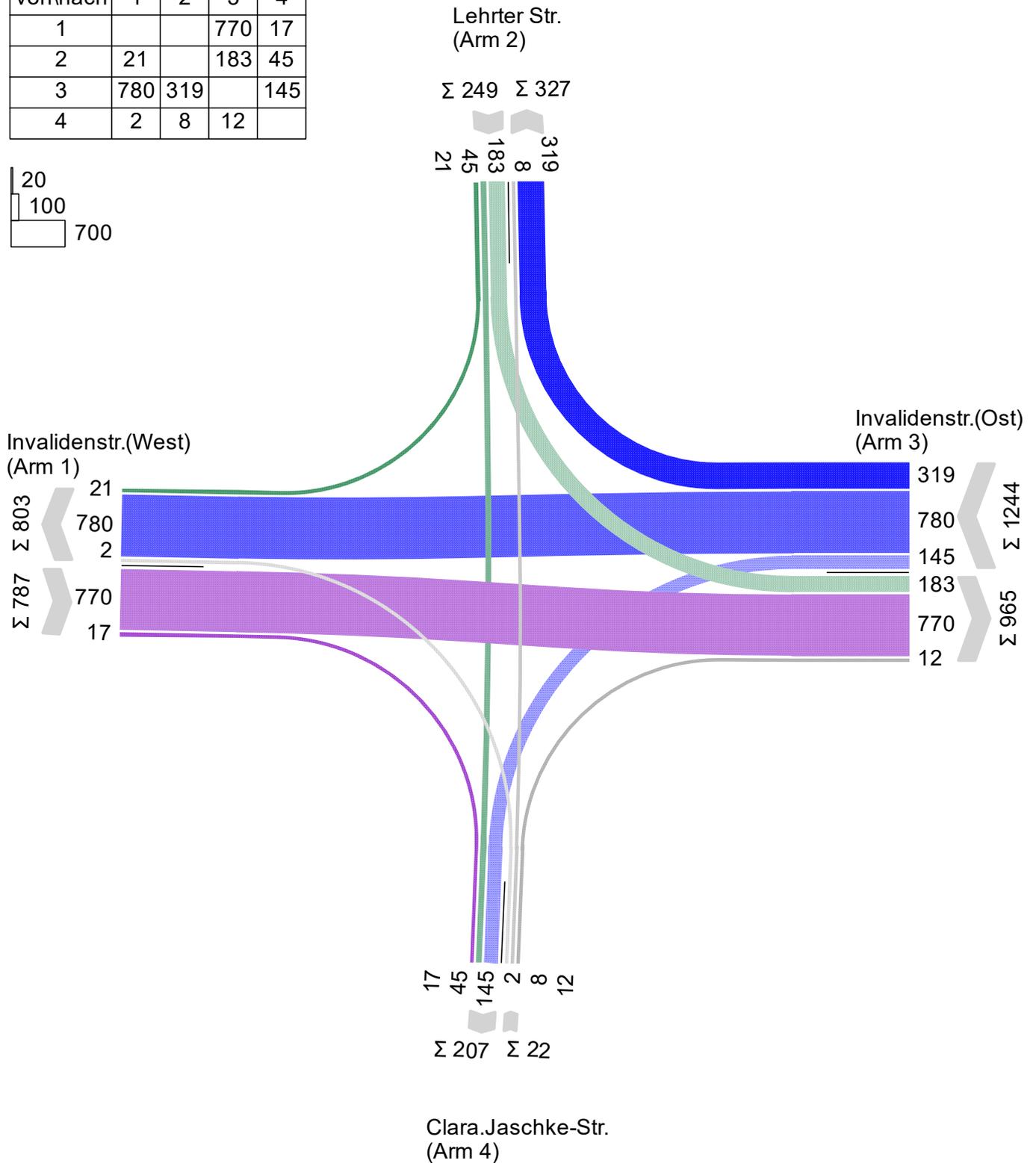
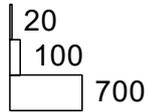
- Ein- und Ausschalten nach Vorgabe der VLB vom 17.03.2008
- Ausschalten muss aus jeder Phase möglich sein
- im Störfall Abschaltung über 12 Sekunden Dauergelb

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17091 - Invalidenstraße/ Clara-Jaschke-Straße - Lehrter Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	11

LISA+

Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

von\nach	1	2	3	4
1			770	17
2	21		183	45
3	780	319		145
4	2	8	12	

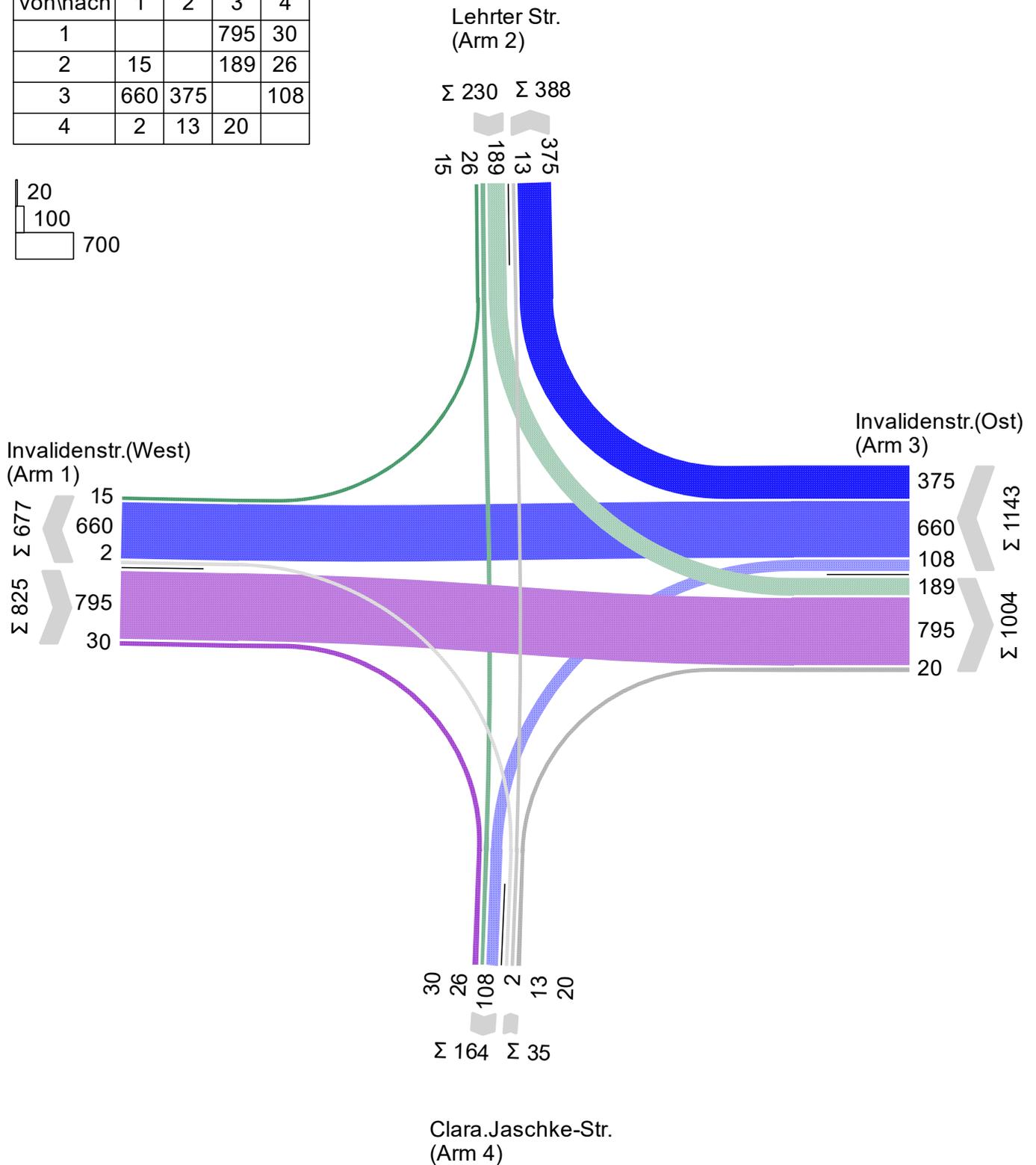


Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17091 - Invalidenstraße/ Clara-Jaschke-Straße - Lehrter Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	12.1

LISA+

Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

von\nach	1	2	3	4
1			795	30
2	15		189	26
3	660	375		108
4	2	13	20	

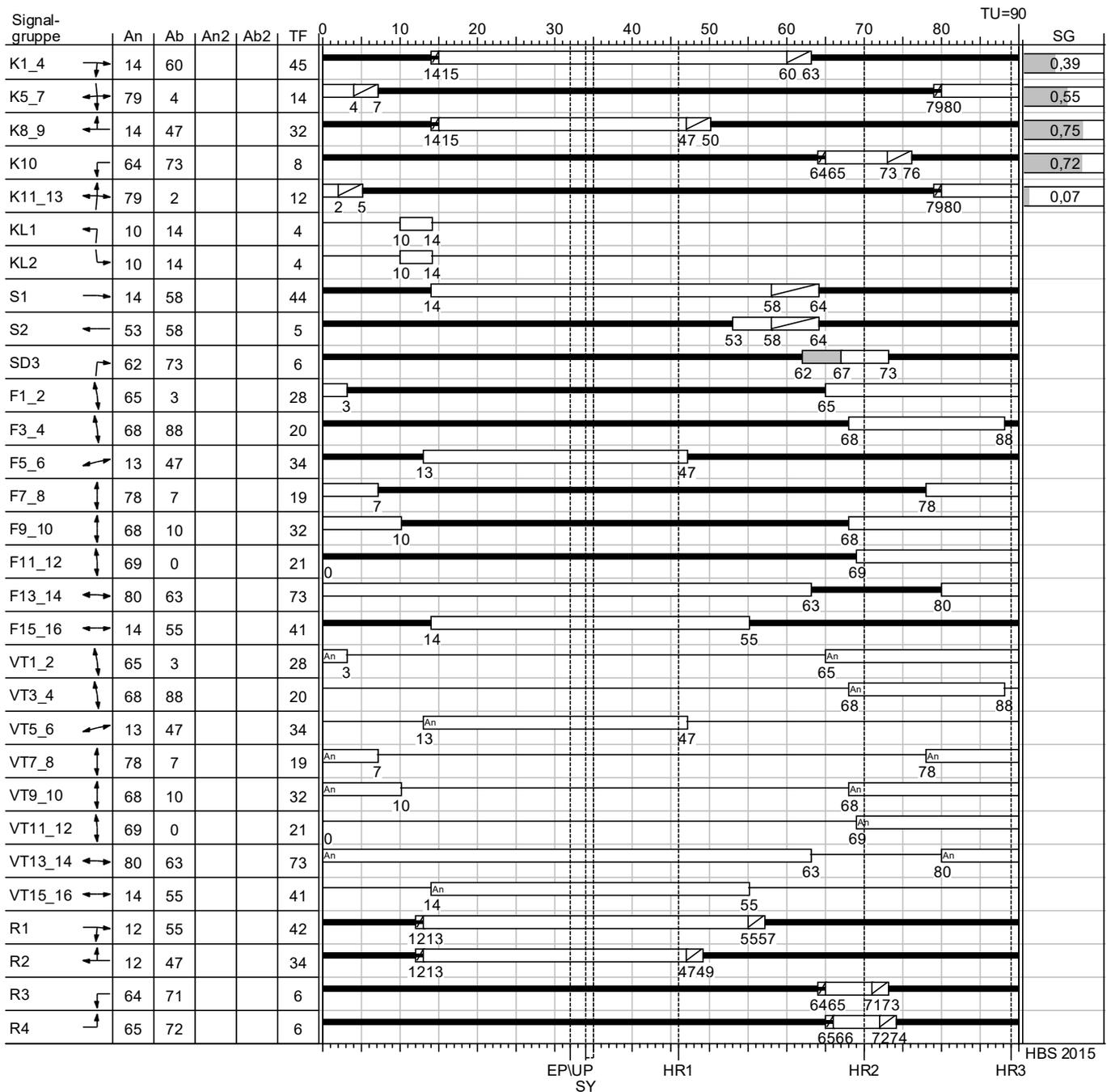


Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17091 - Invalidenstraße/ Clara-Jaschke-Straße - Lehrter Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	12.2

P3 - Frühspitze mit Freigabe S2

LISA+

SZP 3 mit S2



Keine ausreichende Leistungsfähigkeit von K8_9 bei zyklischer Freigabe von S1

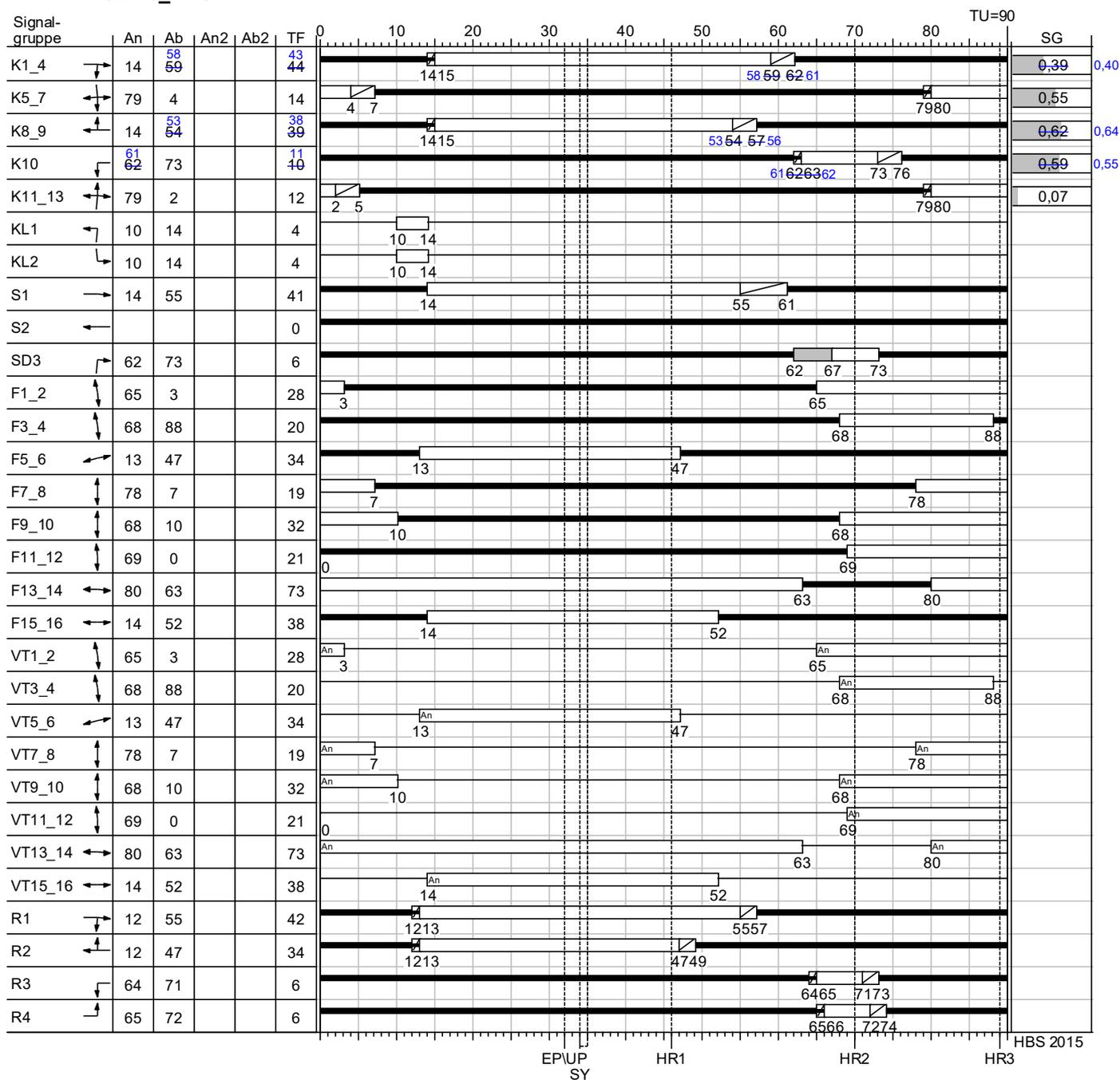
ohne Anforderung R3/R4 zusätzliche Freigabezeit für K1-3 / K8.9 möglich

Freigabe der Blindensignalgruppen nur auf Anforderung

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17091 - Invalidenstraße/ Clara-Jaschke-Straße - Lehrter Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	13.1

LISA+

SZP 3_HBS



Keine ausreichende Leistungsfähigkeit von K8_9 bei zyklischer Freigabe von S1

ohne Anforderung R3/R4 zusätzliche Freigabezeit für K1-3 / K8.9 möglich

Freigabe der Blindensignalgruppen nur auf Anforderung

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17091 - Invalidenstraße/ Clara-Jaschke-Straße - Lehrter Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	13.3

P3 - HBS-Bewertung



LISA+

SZP 3_HBS (TU=90) - Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

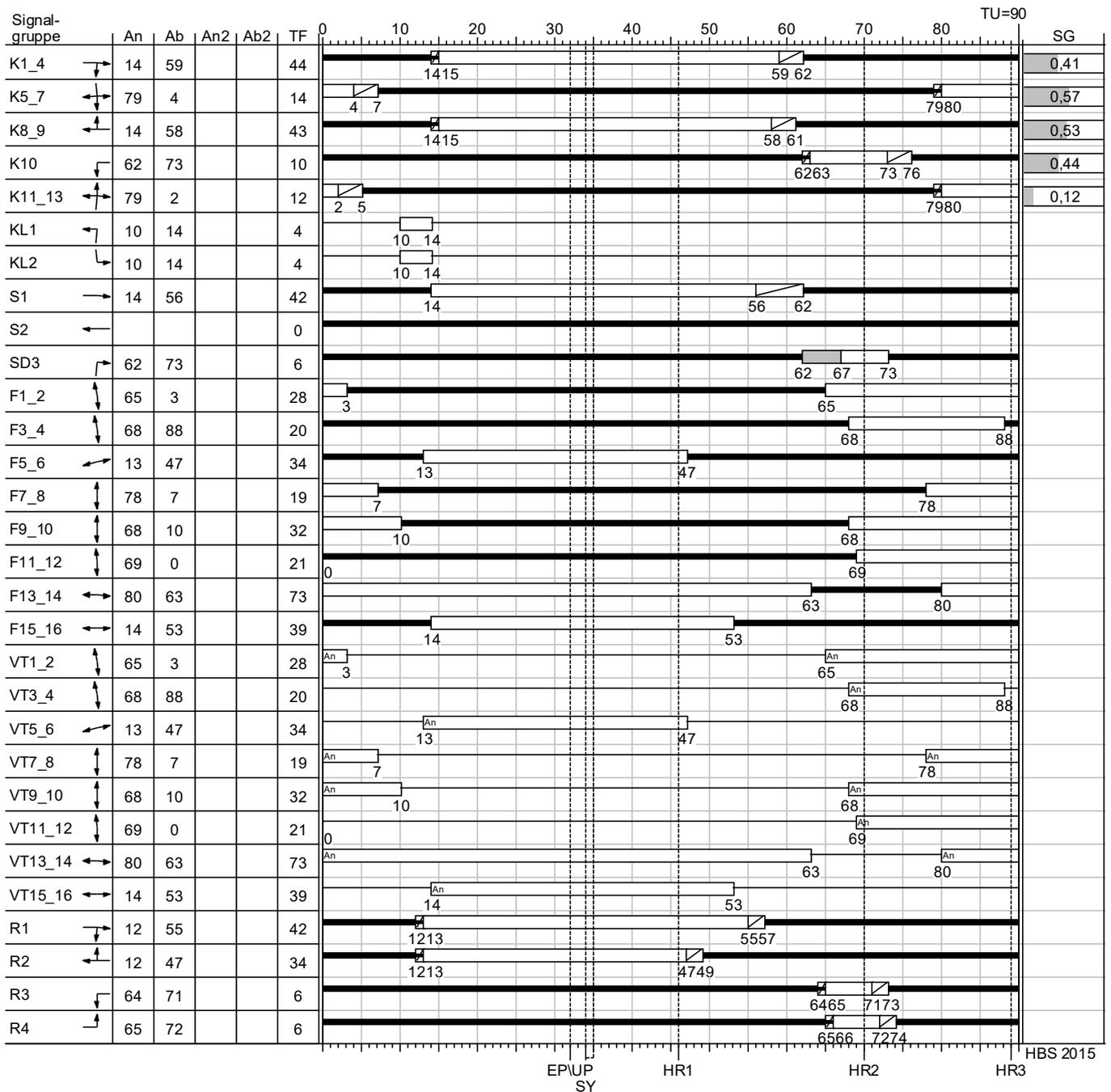
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	4	→	K1_4	43 44	44 45	47 46	0,489 0,500	394 393	9,850 9,825	1,800	2000	-	24 25	978 1000	0,403 0,393	16,095 15,369	0,397 0,380	6,666 6,494	11,033 10,804	66,198 64,824	A		
	3	↕	K1_4	43 44	44 45	47 46	0,489 0,500	393 394	9,825 9,850	1,800	2000	-	24 25	978 1000	0,402 0,394	16,079 15,385	0,385 0,382	6,644 6,515	11,003 10,832	66,018 64,992	A		
2	2	↕	K5_7	14	15	76	0,167	66	1,650	1,800	2000	-	8	334	0,198	33,791	0,139	1,560	3,672	22,032	B		
	3	↕	K5_7, KL2	14	15	76	0,167	183	4,575	1,800	2000	-	8	334	0,548	42,389	0,744	4,939	8,698	52,188	C		
3	3	↕	K8_9	38 39	39 40	52 51	0,433 0,444	550	13,750	1,800	2000	-	22	866 888	0,635 0,618	24,696 23,452	1,141 1,053	11,894 11,595	17,727 17,316	106,362 104,124	B		
	4	←	K8_9	38 39	39 40	52 51	0,433 0,444	549	13,725	1,800	2000	-	22	866 888	0,634 0,618	24,659 23,421	1,135 1,048	11,862 11,565	17,687 17,316	106,122 103,896	B		
	5	↕	K10	11 10	12 11	81 80	0,133 0,122	145	3,625	1,800	2000	-	7 6	266 244	0,545 0,594	46,362 50,811	0,731 0,909	4,119 4,340	7,551 7,863	45,308 47,178	B D		
4	4	↕	K11_13, KL1	12	13	78	0,144	2	0,050	1,800	2000	-	7	288	0,007	33,056	0,004	0,047	0,414	2,484	B		
	3	↕	K11_13	12	13	78	0,144	20	0,500	1,800	2000	-	7	288	0,069	33,817	0,041	0,473	1,636	9,816	B		
Knotenpunktssummen:								2302						5198 5264									
Gewichtete Mittelwerte:															0,525 0,517	24,862 24,388							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17091 - Invalidenstraße/ Clara-Jaschke-Straße - Lehrter Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	13.4

LISA+

SZP 4 ohne S2



Keine ausreichende Leistungsfähigkeit von K8_9 bei zyklischer Freigabe von S1

ohne Anforderung R3/R4 zusätzliche Freigabezeit für K1-3 / K8.9 möglich

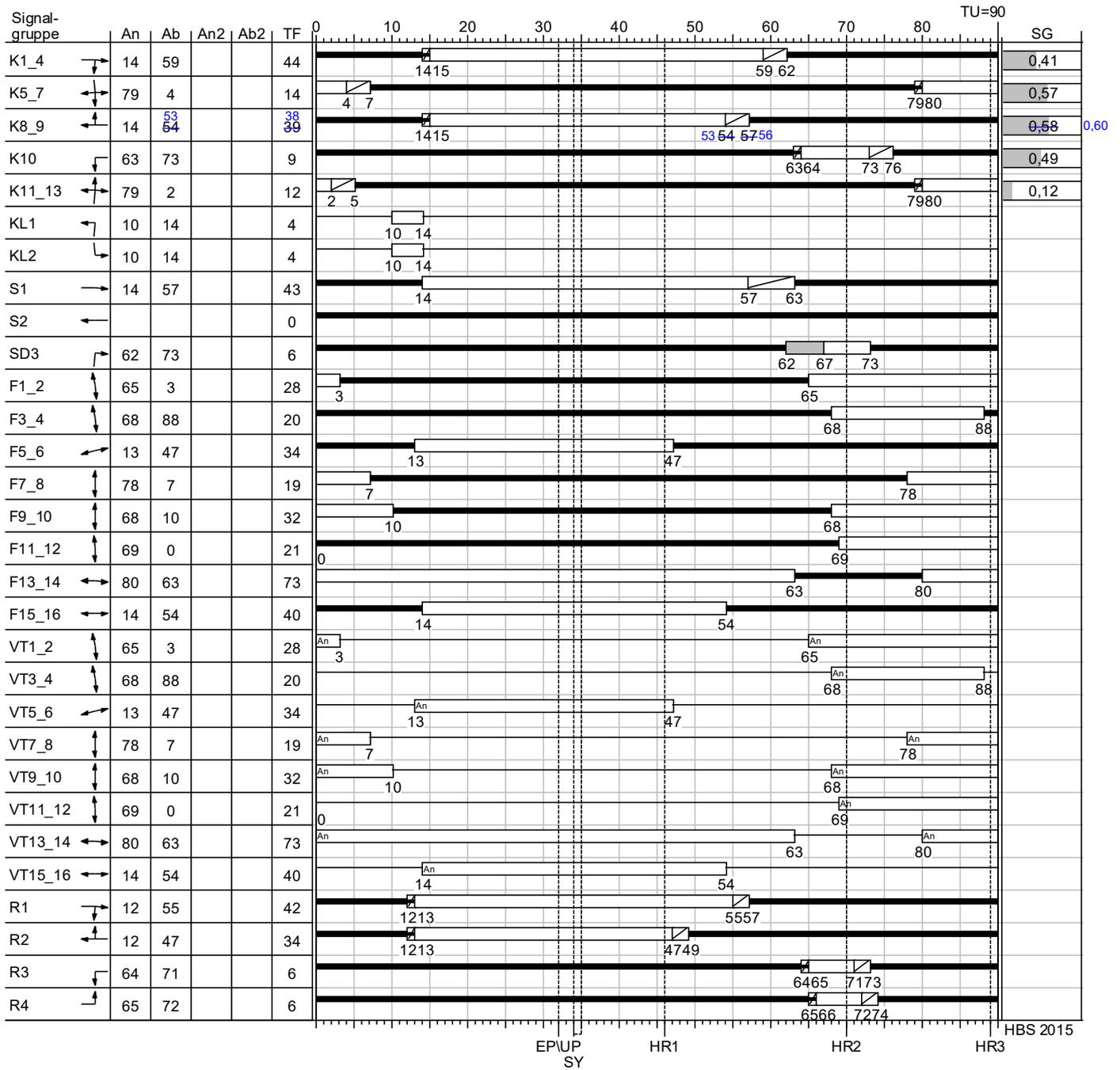
Freigabe der Blindensignalgruppen nur auf Anforderung

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17091 - Invalidenstraße/ Clara-Jaschke-Straße - Lehrter Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	14.2



LISA+

SZP 4_HBS



Keine ausreichende Leistungsfähigkeit von K8_9
bei zyklischer Freigabe von S1

ohne Anforderung R3/R4 zusätzliche Freigabezeit für
K1-3 / K8.9 möglich

Freigabe der Blindensignalgruppen nur auf Anforderung

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17091 - Invalidenstraße/ Clara-Jaschke-Straße - Lehrter Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017/07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	14.3

P4 - HBS-Bewertung



LISA+

SZP 4_HBS (TU=90) - Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>n_k}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	4	→	K1_4	44	45	46	0,500	413	10,325	1,800	2000	-	25	1000	0,413	15,672	0,415	6,921	11,370	68,220	A		
	3	↓	K1_4	44	45	46	0,500	412	10,300	1,800	2000	-	25	1000	0,412	15,656	0,413	6,899	11,341	68,046	A		
2	2	↙	K5_7	14	15	76	0,167	41	1,025	1,800	2000	-	8	334	0,123	32,721	0,078	0,950	2,598	15,588	B		
	3	↘	K5_7, KL2	14	15	76	0,167	189	4,725	1,800	2000	-	8	334	0,566	43,183	0,807	5,154	8,994	53,964	C		
3	3	↖	K8_9	38 39	39 40	52 51	0,433 0,444	518	12,950	1,800	2000	-	22	866 888	0,598 0,582	23,475 22,358	0,951 0,885	10,859 10,600	16,432 16,106	98,592 96,636	B		
	4	←	K8_9	38 39	39 40	52 51	0,433 0,444	517	12,925	1,800	2000	-	22	866 888	0,597 0,582	23,443 22,330	0,946 0,881	10,829 10,571	16,394 16,070	98,364 96,420	B		
	5	↘	K10	9	10	81	0,111	108	2,700	1,800	2000	-	6	222	0,486	46,738	0,564	3,101	6,079	36,474	C		
4	4	↖	K11_13, KL1	12	13	78	0,144	2	0,050	1,800	2000	-	7	288	0,007	33,056	0,004	0,047	0,414	2,484	B		
	3	↖	K11_13	12	13	78	0,144	33	0,825	1,800	2000	-	7	288	0,115	34,428	0,072	0,790	2,293	13,758	B		
Knotenpunktssummen:								2233						5198 5242									
Gewichtete Mittelwerte:															0,505 0,498	23,715 23,198							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17091 - Invalidenstraße/ Clara-Jaschke-Straße - Lehrter Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	14.4

Signalgruppen-Grunddaten



LISA+

Lfd.Nr.	Name	Typ	ID-Nr.	Signalisierte Ströme	Teil-knoten	Symbol	tf _{min}	tf _{max}	ts _{min}	ts _{max}	Anwurf	Abwurf	Vmax [km/h]	Aus = Frei	Farbbild Aus Gelb-Blk	Verkehrsart	Bemerkung
1	K1_2	Kfz (3-feldig)	1	Arm2 -> 1	TK 1	→	10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	X	Dunkel	Kfz/Rad	
2	K3_4	Kfz (3-feldig)	2	Arm1 -> 2	TK 1	←	10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	X	Dunkel	Kfz/Rad	
3	SD1	Oev mit Tuer (3-feldig Berlin)	3	Arm2 -> 1	TK 1	→	5	-	1	-	Tuer 5s	-	-	-	Dunkel	Tram	
4	S2	Oev (3-feldig)	4	Arm1 -> 2	TK 1	←	5	-	7	-	-	Achtung 6s	-	X	Dunkel	Tram	
5	F1_2	Fußg (2-feldig)	5	Arm1(quer.): ZuAb1.1	TK 1	↕	5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
6	VT1_2	Blindensignal	6	Arm1(quer.): ZuAb1.1	TK 1	↕	5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	

- Ein- und Ausschalten nach Vorgabe der VLB vom 17.03.2008
- Ausschalten muss aus jeder Phase möglich sein
- im Störfall Abschaltung über 8 Sekunden Dauergelb

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17090 - Invalidenstraße (Lesser-Ury-Weg)				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	21

LISA+

Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

von\nach	1	2
1		803
2	787	

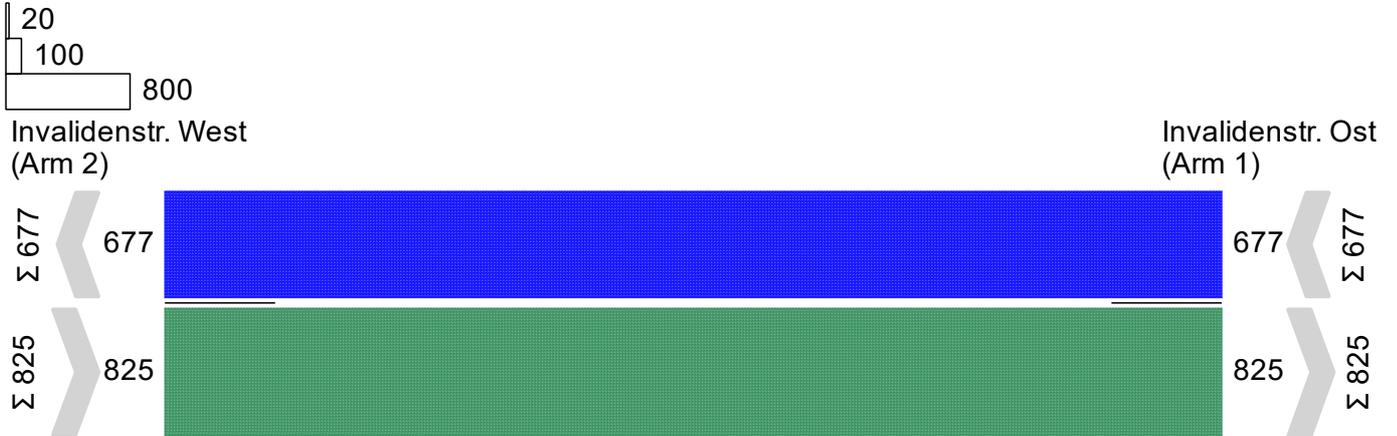


Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17090 - Invalidenstraße (Lesser-Ury-Weg)				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	22.1

LISA+

Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

von\nach	1	2
1		677
2	825	



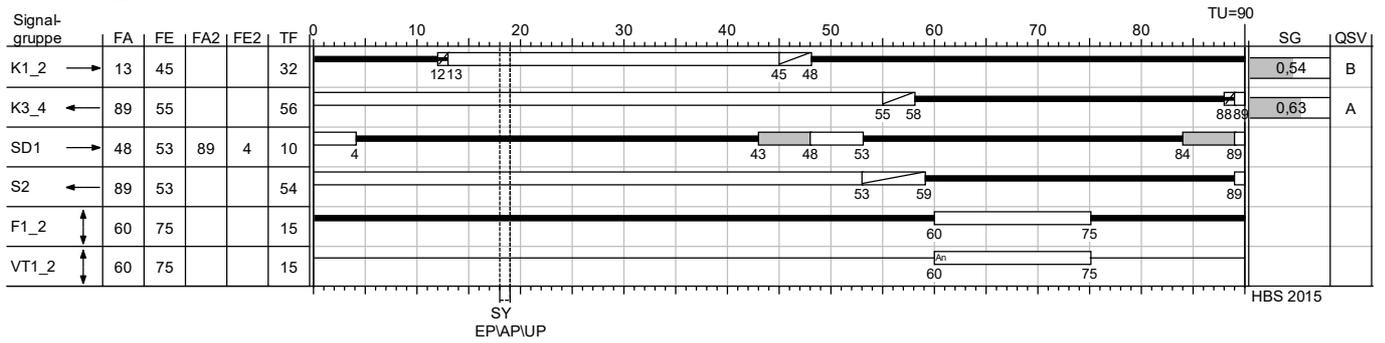
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17090 - Invalidenstraße (Lesser-Ury-Weg)				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	22.2

P3 - Frühspitze



LISA+

SZP 3



Freigabe der Blindensignalgruppen nur auf Anforderung

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17090 - Invalidenstraße (Lesser-Ury-Weg)				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	23.1

LISA+

SZP 3 (TU=90) - Frühschpitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>PK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	2	←	K3_4	56	57	34	0,633	803	20,075	1,800	2000	-	32	1266	0,634	13,369	1,141	13,447	19,649	117,894	A		
2	2	→	K1_2	32	33	58	0,367	394	9,850	1,800	2000	-	18	734	0,537	25,969	0,716	8,481	13,406	80,436	B		
	1	→	K1_2	32	33	58	0,367	394	9,850	1,800	2000	-	18	734	0,537	25,969	0,716	8,481	13,406	80,436	B		
Knotenpunktssummen:								1591						2734									
Gewichtete Mittelwerte:																0,586	19,610						
				TU = 90 s T = 3600 s																			

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

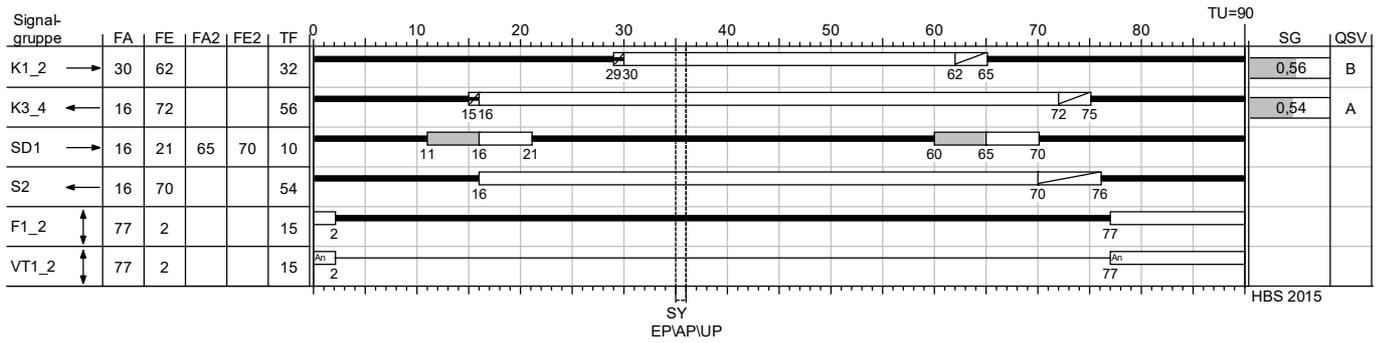
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17090 - Invalidenstraße (Lesser-Ury-Weg)				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	23.2

P4 - Spätspitze



LISA+

SZP 4



Freigabe der Blindensignalgruppen nur auf Anforderung

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17090 - Invalidenstraße (Lesser-Ury-Weg)				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	24.1

LISA+

SZP 4 (TU=90) - Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
1	2	←	K3_4	56	57	34	0,633	677	16,925	1,800	2000	-	32	1266	0,535	11,190	0,712	10,104	15,480	92,880	A				
2	2	→	K1_2	32	33	58	0,367	413	10,325	1,800	2000	-	18	734	0,563	26,675	0,805	9,043	14,129	84,774	B				
	1	→	K1_2	32	33	58	0,367	413	10,325	1,800	2000	-	18	734	0,563	26,675	0,805	9,043	14,129	84,774	B				
Knotenpunktssummen:								1503						2734											
Gewichtete Mittelwerte:																0,550	19,700								
TU = 90 s								T = 3600 s																	

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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17090 - Invalidenstraße (Lesser-Ury-Weg)				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	24.2

Signalgruppen-Grunddaten



LISA+

Lfd.Nr.	Name	Typ	ID-Nr.	Signalisierte Ströme	Teil-knoten	Symbol	t _{fmin}	t _{fmax}	t _{smin}	t _{smax}	Anwurf	Abwurf	Vmax [km/h]	Aus = Frei	Farbbild Aus Gelb-Blk	Verkehrsart	Bemerkung
1	K1_2	Kfz (3-feldig)	1	Arm 1 -> 3,4	TK 2		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz/Rad	
2	K3_4	Kfz (3-feldig)	2	Arm 1 -> 2,3	TK 2		6	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz/Rad	
3	K5_7	Kfz (3-feldig)	3	Arm 2 -> 1	TK 2		8	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz/Rad	
4	K8_10	Kfz (3-feldig)	4	Arm 3 -> 1	TK 2		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz/Rad	
5	K11_12	Kfz (3-feldig)	5	Arm 4 -> 3	TK 2		6	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz/Rad	
6	K16_17	Kfz (3-feldig)	7	Arm 7 -> 8	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz/Rad	
7	K18_20	Kfz (3-feldig)	8	Arm 6 -> 5	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz/Rad	
8	K21_23	Kfz (3-feldig)	9	Arm 5 -> 6,10	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz/Rad	
9	S1	Oev (3-feldig)	25	Arm 1 -> 2	TK 2		5	-	5	-	-	Achtung 4s	50	-	Dunkel	Tram	
10	S2	Oev (3-feldig)	26	Arm 2 -> 1	TK 2		5	-	5	-	-	Achtung 4s	50	-	Dunkel	Tram	
11	S3	Oev (3-feldig)	27	Arm 7 -> 8	TK 1		5	-	5	-	-	Achtung 4s	50	-	Dunkel	Tram	
12	S4	Oev (3-feldig)	28	Arm 8 -> 5,7	TK 1		5	-	5	-	-	Achtung 4s	50	-	Dunkel	Tram	
13	S5	Oev (3-feldig)	29	Arm 8 -> 5,7	TK 1		5	-	5	-	-	Achtung 4s	50	-	Dunkel	Tram	
14	S6	Oev (3-feldig)	10	Arm 11 -> 12	TK 3		5	-	5	-	-	Achtung 4s	50	-	Dunkel	Tram	
15	F1_2	Fußg (2-feldig)	11	Arm 4(quer.): Abf. 4.1; ZuAb 4.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
16	F3_4	Fußg (2-feldig)	12	Arm 1(quer.): Zuf 1.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
17	F5_6	Fußg (2-feldig)	13	Arm 1(quer.): Abf. 1.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
18	F7_8	Fußg (2-feldig)	14	Arm 2(quer.): Zuf 2.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
19	F9_10	Fußg (2-feldig)	15	Arm 2(quer.): Abf. 2.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
20	F11_12	Fußg (2-feldig)	16	Arm 3(quer.): Zuf 3.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
21	F13_14	Fußg (2-feldig)	17	Arm 3(quer.): Abf. 3.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
22	F15_16	Fußg (2-feldig)	18	Arm 4(quer.): Abf. 4.1; ZuAb 4.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
23	F17_18	Fußg (2-feldig)	19	Arm 8(quer.): Zuf 8.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
24	F19_20	Fußg (2-feldig)	20	Arm 10(quer.): Abf. 10.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
25	F21_22	Fußg (2-feldig)	21	Arm 6(quer.): Zuf 6.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
26	F23_24	Fußg (2-feldig)	22	Arm 5(quer.): Abf. 5.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
27	F25_26	Fußg (2-feldig)	23	Arm 5(quer.): Zuf 5.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
28	VT1_2	Blindensignal	35	Arm 4(quer.): Abf. 4.1; ZuAb 4.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
29	VT3_4	Blindensignal	36	Arm 1(quer.): Zuf 1.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
30	VT5_6	Blindensignal	37	Arm 1(quer.): Abf. 1.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
31	VT7_8	Blindensignal	38	Arm 2(quer.): Zuf 2.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
32	VT9_10	Blindensignal	39	Arm 2(quer.): Abf. 2.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
33	VT11_12	Blindensignal	40	Arm 3(quer.): Zuf 3.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
34	VT13_14	Blindensignal	41	Arm 3(quer.): Abf. 3.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
35	VT15_16	Blindensignal	31	Arm 4(quer.): Abf. 4.1; ZuAb 4.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
36	VT17_18	Blindensignal	42	Arm 8(quer.): Zuf 8.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
37	VT19_20	Blindensignal	32	Arm 10(quer.): Abf. 10.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
38	VT21_22	Blindensignal	33	Arm 6(quer.): Zuf 6.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
39	VT23_24	Blindensignal	34	Arm 5(quer.): Abf. 5.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
40	VT25_26	Blindensignal	43	Arm 5(quer.): Zuf 5.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
41	R1	Rad mit Gelb (3-feldig)	24	Arm 2 -> 4	TK 2		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
42	R2	Rad mit Gelb (3-feldig)	44	Arm 9 -> 1	TK 2		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
43	R3	Rad mit Gelb (3-feldig)	6	Arm 9 -> 2	TK 2		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	50	-	Dunkel	Rad	

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17079 - Alt-Moabit / Invalidenstraße - Wertstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	31

Strombelastungsplan Frühspitze

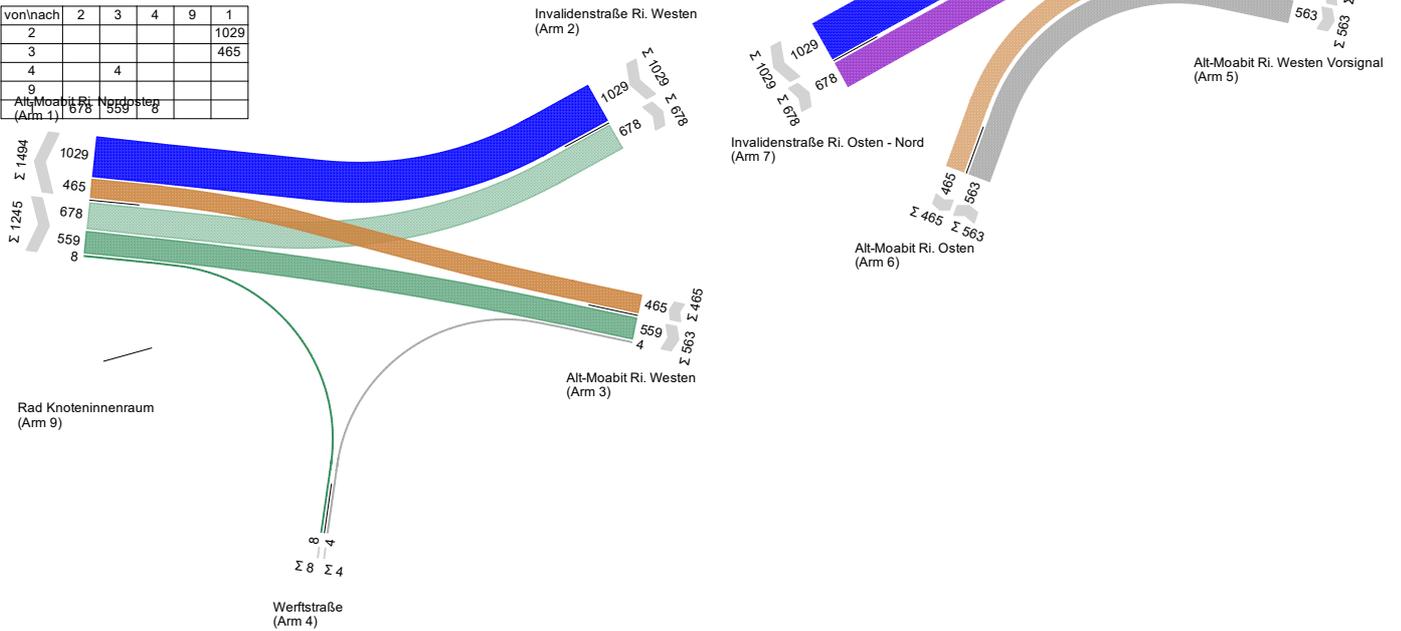
LISA+

Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025



von/nach	8	5	7	6	10
8			1029		
5				465	15
7	678				
6		563			
10					

von/nach	2	3	4	9	1
2					1029
3					465
4			4		
9					
Alt-Moabit Ri. Nordost (Arm 1)	678	559	8		



Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17079 - Alt-Moabit / Invalidenstraße - Werftstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	32.1

Strombelastungsplan Spätspitze

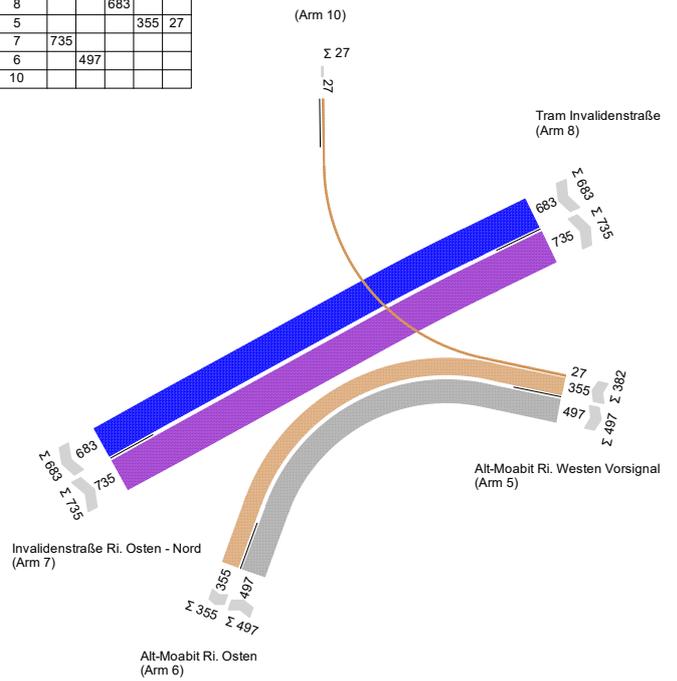
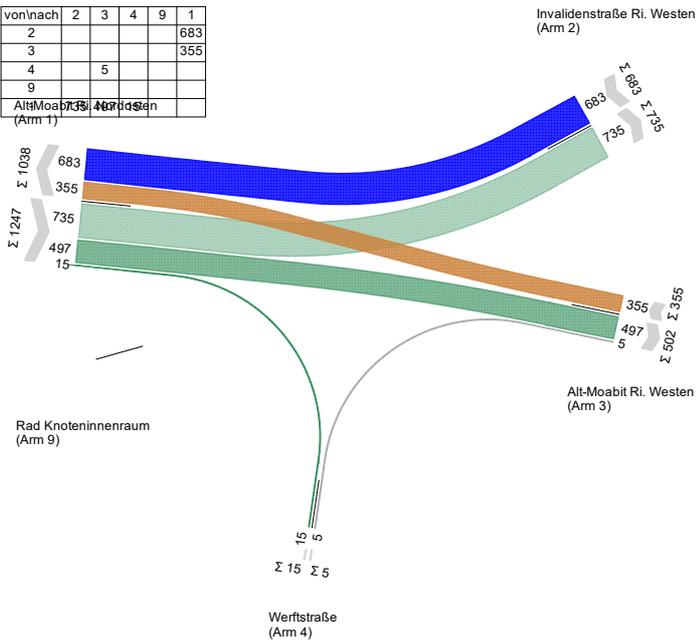
LISA+

Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

von\nach	8	5	7	6	10
8			683		
5				355	27
7	735				
6		497			
10					

20
100
700

von\nach	2	3	4	9	1
2					683
3					355
4			5		
9					
Alt-Moabit Ri. Westen (Arm 1)	735	497			



Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17079 - Alt-Moabit / Invalidenstraße - Wertstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	32.2

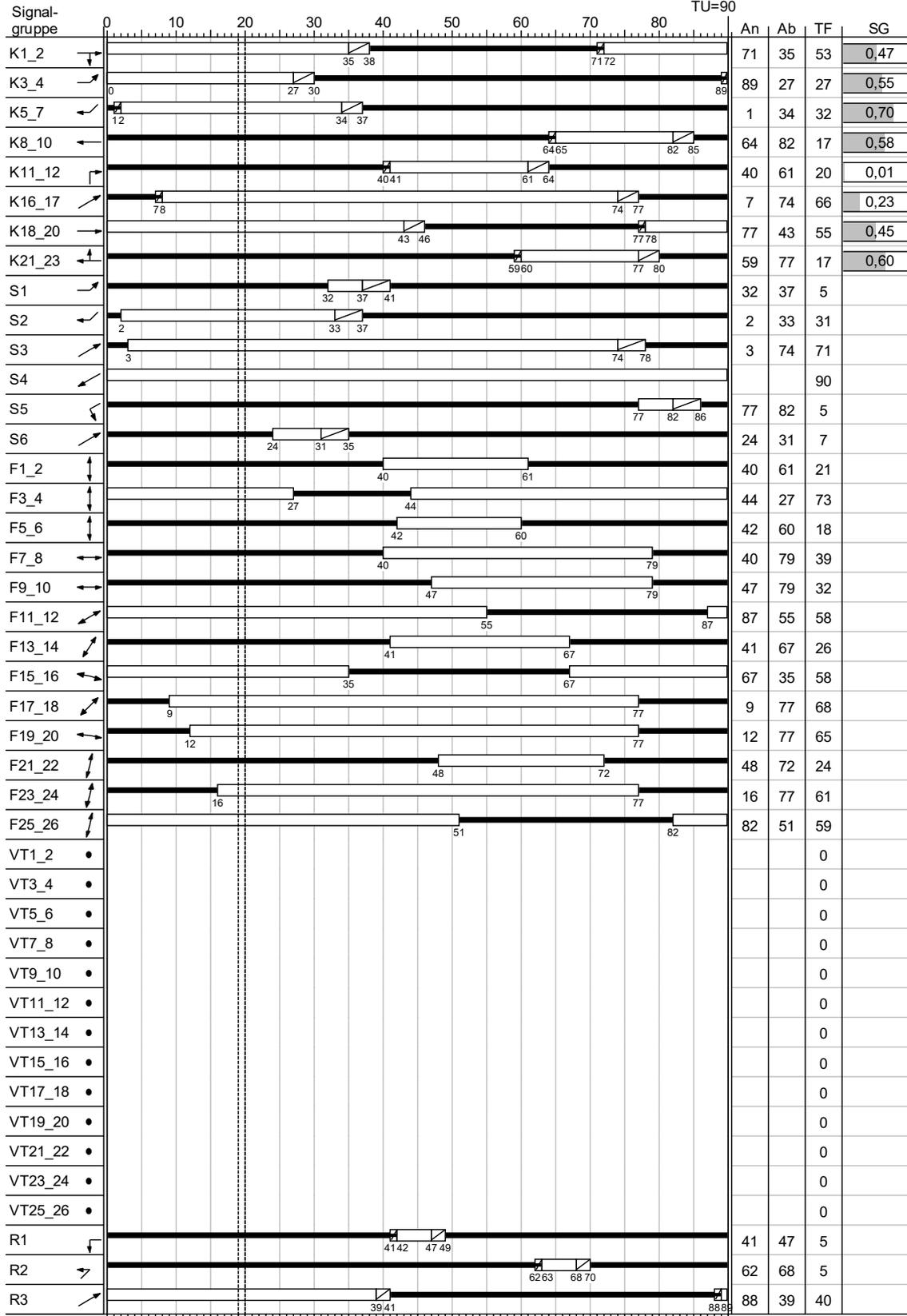
P3 - Frühspitze S1_Nachlauf



LISA+

P3_S1_Nachlauf

TU=90



SY(19)
EP/AP/UP(20)

HBS 2015

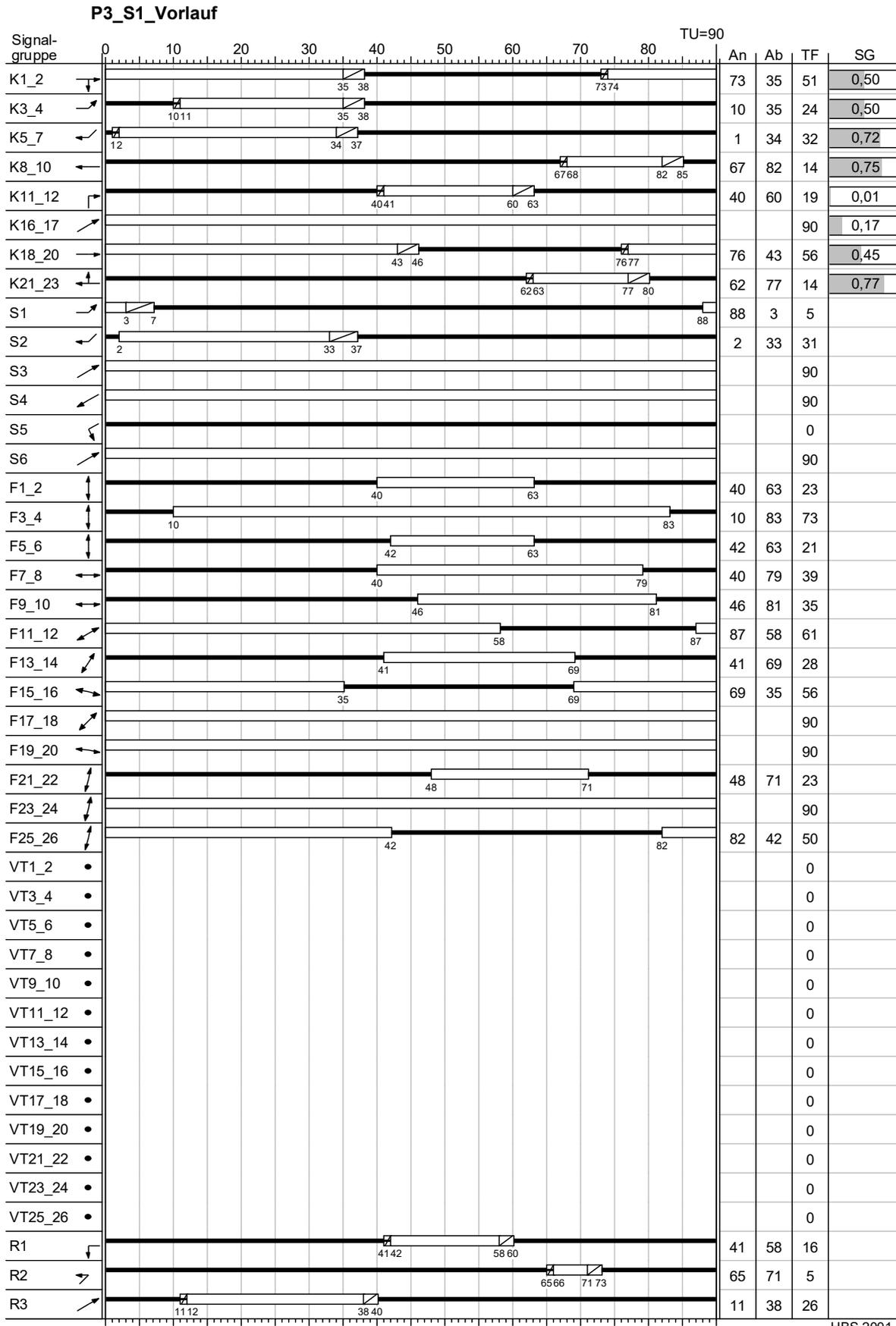
Verspäteter Aneurf K3.4 wegen Versatz K3.4-->K16.17

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17079 - Alt-Moabit / Invalidenstraße - Wertstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	33.1

P3 - Frühspitze S1_Vorlauf



LISA+



HBS 2001

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17079 - Alt-Moabit / Invalidenstraße - Wertstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	33.2

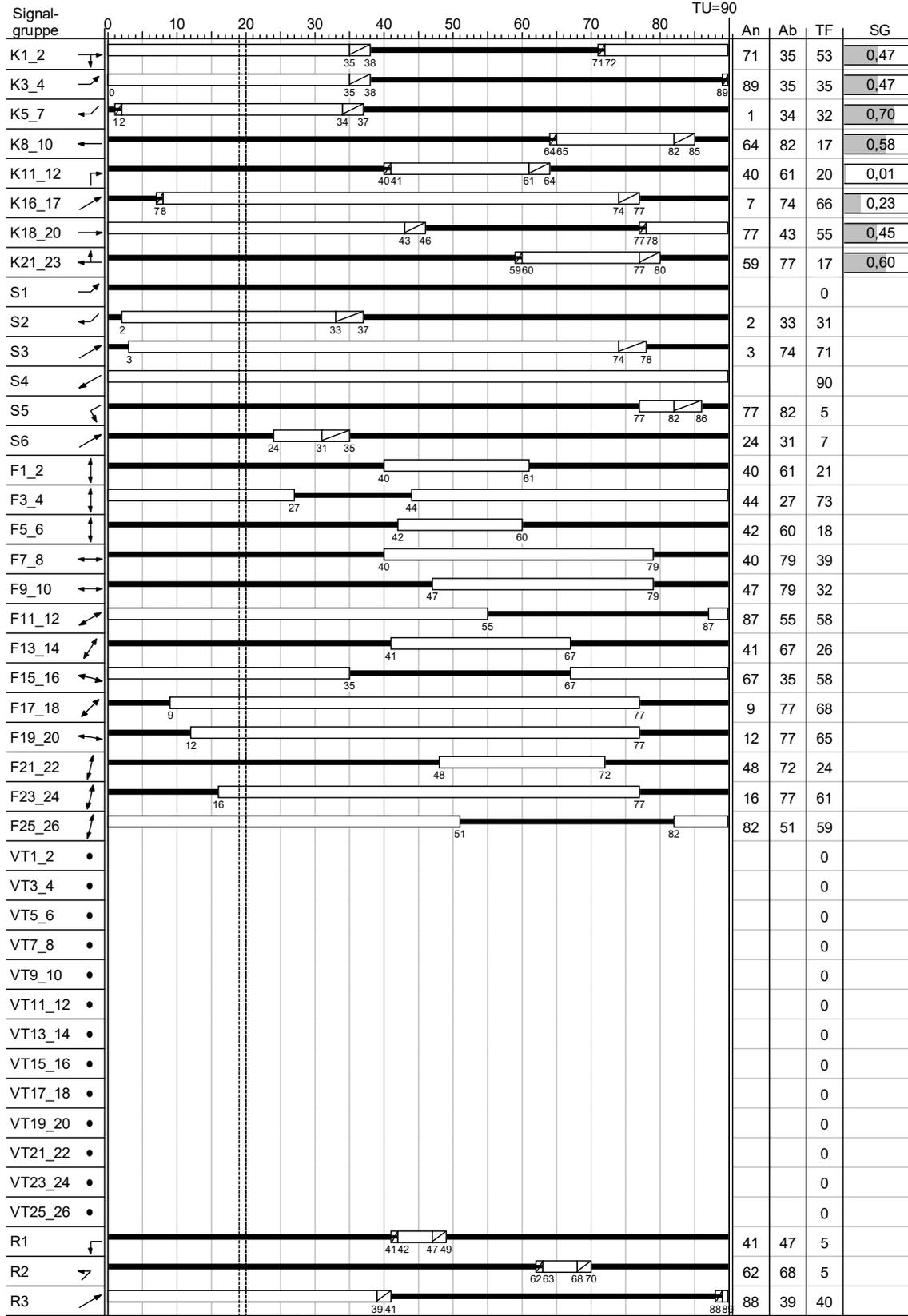
P3 - Frühspitze ohne S1



LISA+

P3_ohne S1

TU=90



SY(19)
EP/AP/UP(20)

HBS 2015

Verspäteter Aneurf K3.4 wegen Versatz K3.4-->K16.17

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17079 - Alt-Moabit / Invalidenstraße - Wertstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	33.3

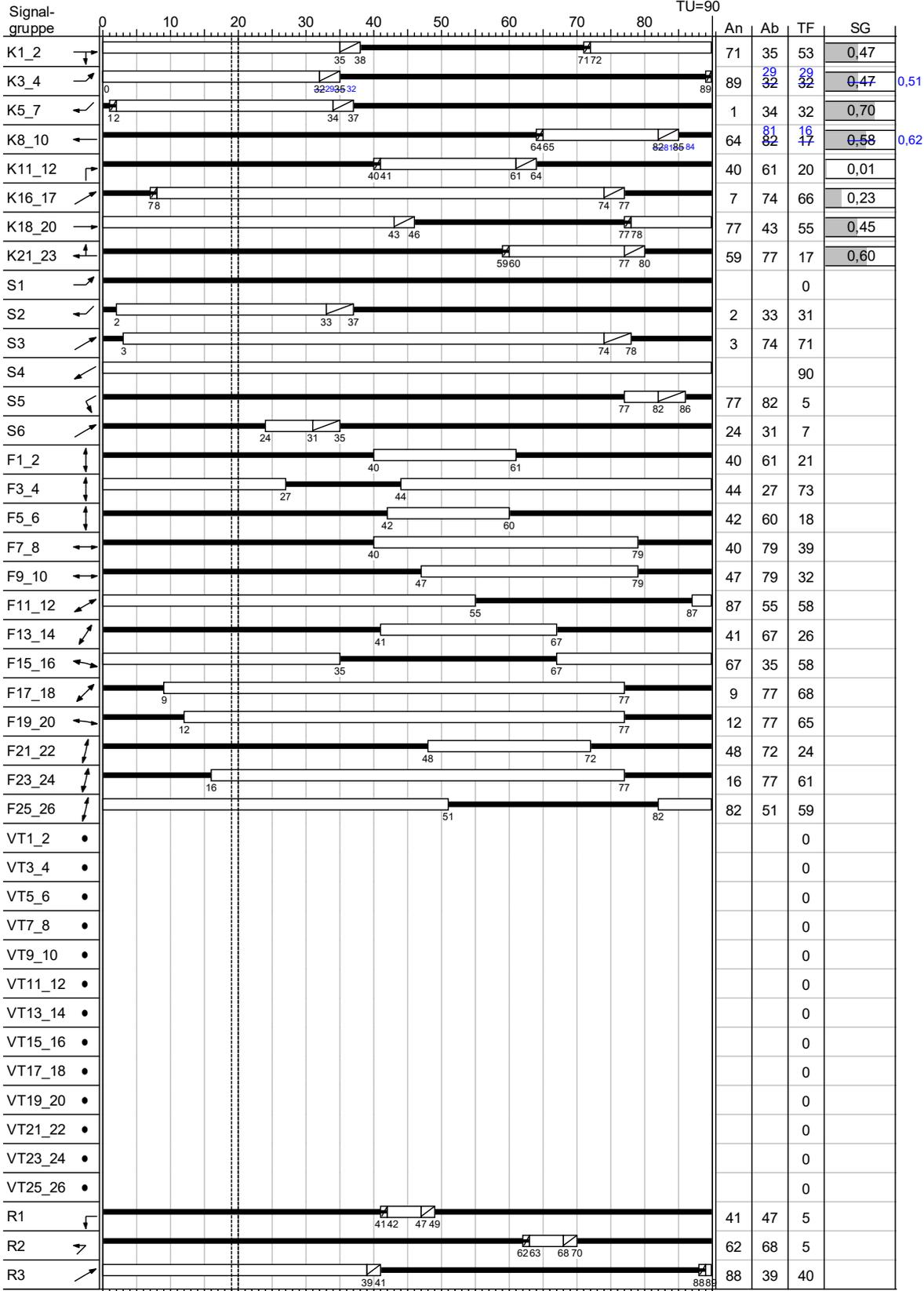
P3 - HBS



LISA+

P3_HBS

TU=90



SY(19)
EP/AP/UP(20)

HBS 2015

Verspäteter Aneurf K3.4 wegen Versatz K3.4-->K16.17

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17079 - Alt-Moabit / Invalidenstraße - Wertstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	33.4

P3 - HBS-Bewertung

LISA+

P3_HBS (TU=90) - Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{SE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
5	2		K21_23	17	18	73	0,200	240	6,000	1,800	2000	-	10	400	0,600	41,259	0,948	6,403	10,683	64,098	C	
	1		K21_23	17	18	73	0,200	240	6,000	1,800	2000	-	10	400	0,600	41,259	0,948	6,403	10,683	64,098	C	
7	1		K16_17	66	67	24	0,744	339	8,475	1,800	2000	-	37	1488	0,228	3,956	0,167	2,780	5,600	33,600	A	
	2		K16_17	66	67	24	0,744	339	8,475	1,800	2000	-	37	1488	0,228	3,956	0,167	2,780	5,600	33,600	A	
6	1		K18_20	55	56	35	0,622	563	14,075	1,800	2000	-	31	1244	0,453	10,384	0,495	7,903	12,657	75,942	A	
2	2		K5_7	32	33	58	0,367	515	12,875	1,800	2000	-	18	734	0,702	32,328	1,639	12,617	18,624	111,744	B	
	1		K5_7	32	33	58	0,367	515	12,875	1,800	2000	-	18	734	0,702	32,328	1,639	12,617	18,624	111,744	B	
3	6		K8_10	16 17	17 18	74 73	0,189 0,200	233	5,825	1,800	2000	-	9 10	378 400	0,616 0,583	43,221 40,485	1,021 0,876	6,368 6,151	10,636 10,345	63,816 62,070	C	
	5		K8_10	16 17	17 18	74 73	0,189 0,200	233	5,825	1,800	2000	-	9 10	378 400	0,616 0,583	43,221 40,485	1,021 0,876	6,368 6,151	10,636 10,345	63,816 62,070	C	
4	1		K11_12	20	21	70	0,233	4	0,100	1,800	2000	-	12	466	0,009	26,568	0,005	0,082	0,566	3,396	B	
9	1																					
	2																					
1	2		K3_4	29 32	30 33	61 58	0,333 0,367	339	8,475	1,800	2000	-	17 18	666 734	0,509 0,462	27,517 24,233	0,631 0,514	7,438 6,974	12,050 11,440	72,300 68,640	B	
	3		K3_4	29 32	30 33	61 58	0,333 0,367	339	8,475	1,800	2000	-	17 18	666 734	0,509 0,462	27,517 24,233	0,631 0,514	7,438 6,974	12,050 11,440	72,300 68,640	B	
	5		K1_2, K3_4	53	54	37	0,600	567	14,175	1,800	2000	-	30	1200	0,472	11,659	0,538	8,448	13,364	80,184	A	
Knotenpunktssummen:								4466						10242 10422								
Gewichtete Mittelwerte:															0,520 0,509	23,991 23,207						
				TU = 90 s T = 3600 s																		

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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17079 - Alt-Moabit / Invalidenstraße - Wertstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	33.5

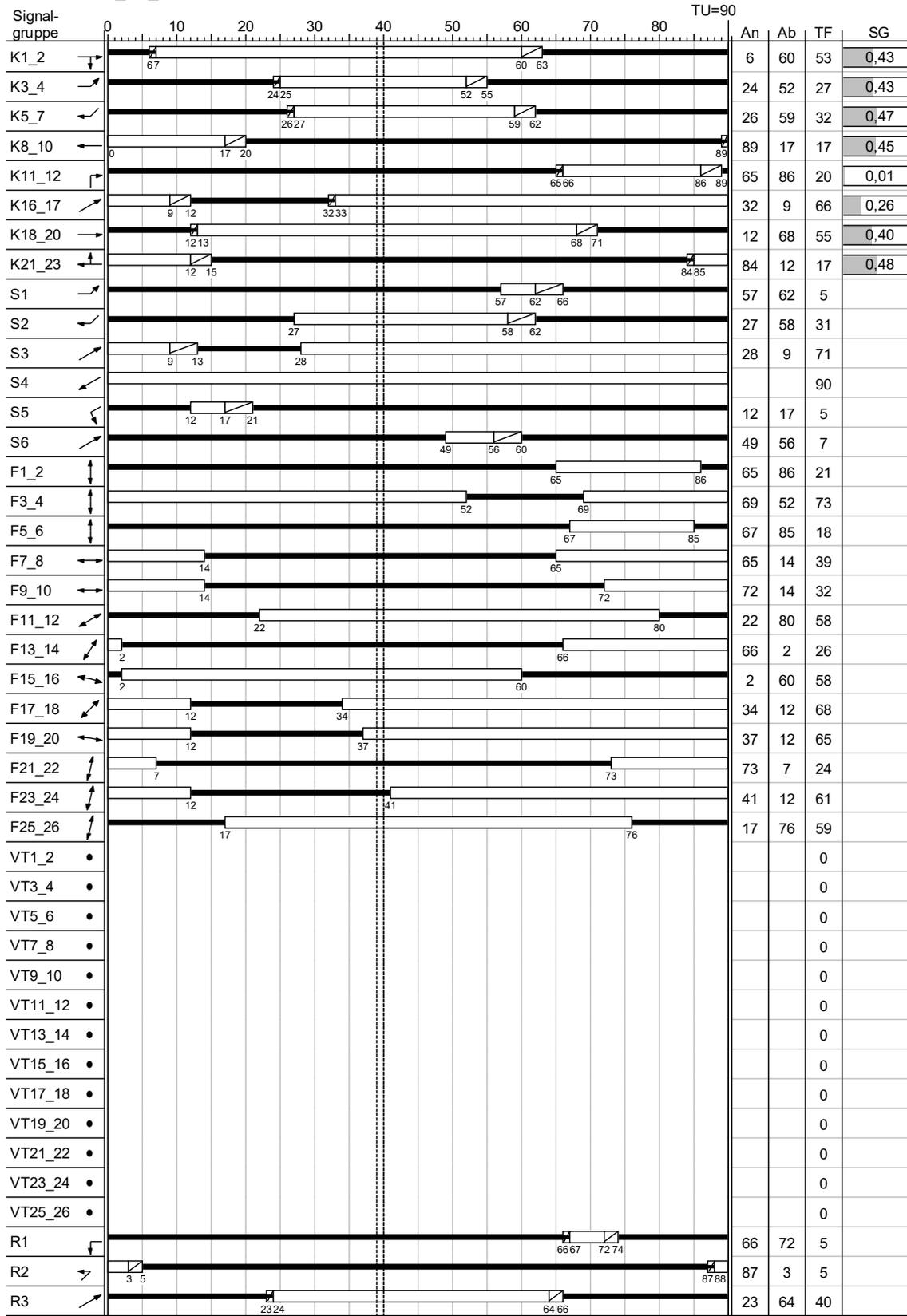
P4 - Spätspitze S1_Nachlauf



LISA+

P4_S1_Nachlauf

TU=90



SY(39)
EPVAPIUP(40)

HBS 2015

Verspäteter Aneurf K3.4 wegen Versatz K3.4-->K16.17

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17079 - Alt-Moabit / Invalidenstraße - Wertstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	34.1

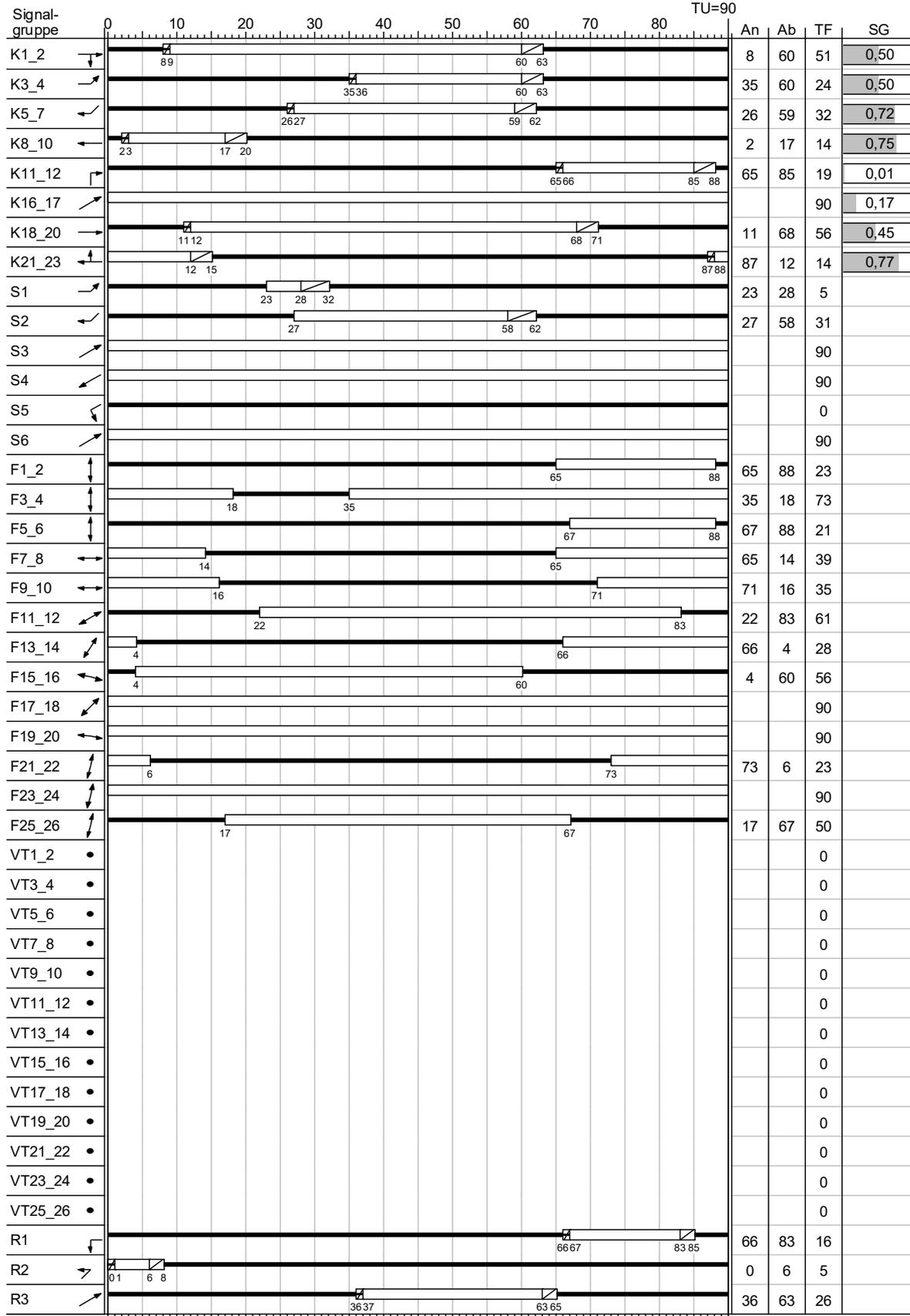
P4 - Spätspitze S1_Vorlauf



LISA+

P4_S1_Vorlauf

TU=90



HBS 2001

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17079 - Alt-Moabit / Invalidenstraße - Wertstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	34.2

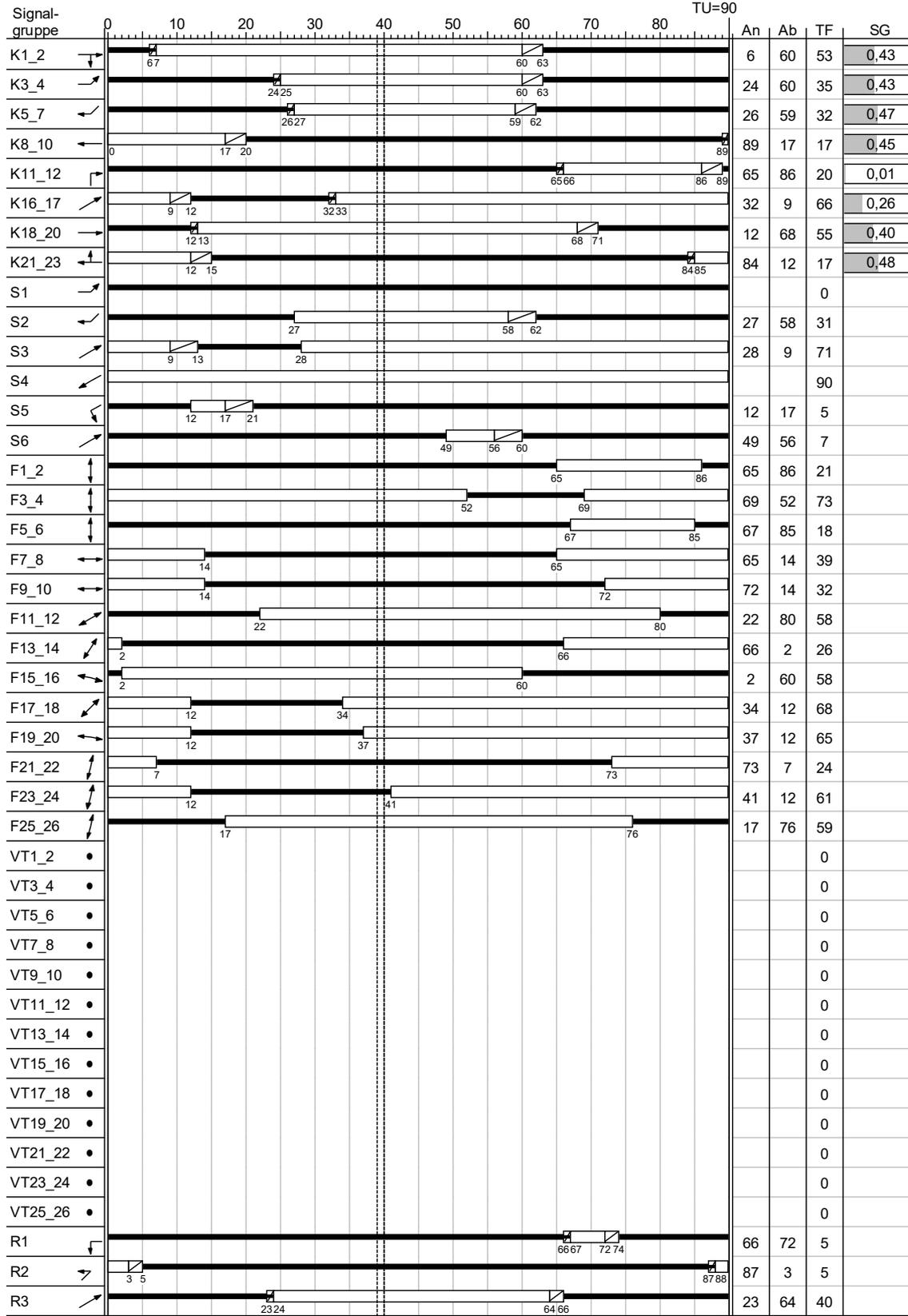
P4 - Spätspitze ohne S1



LISA+

P4_ohne S1

TU=90



SY(39)
EPVAPIUP(40)

HBS 2015

Verspäteter Aneurf K3.4 wegen Versatz K3.4-->K16.17

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17079 - Alt-Moabit / Invalidenstraße - Wertstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	34.3

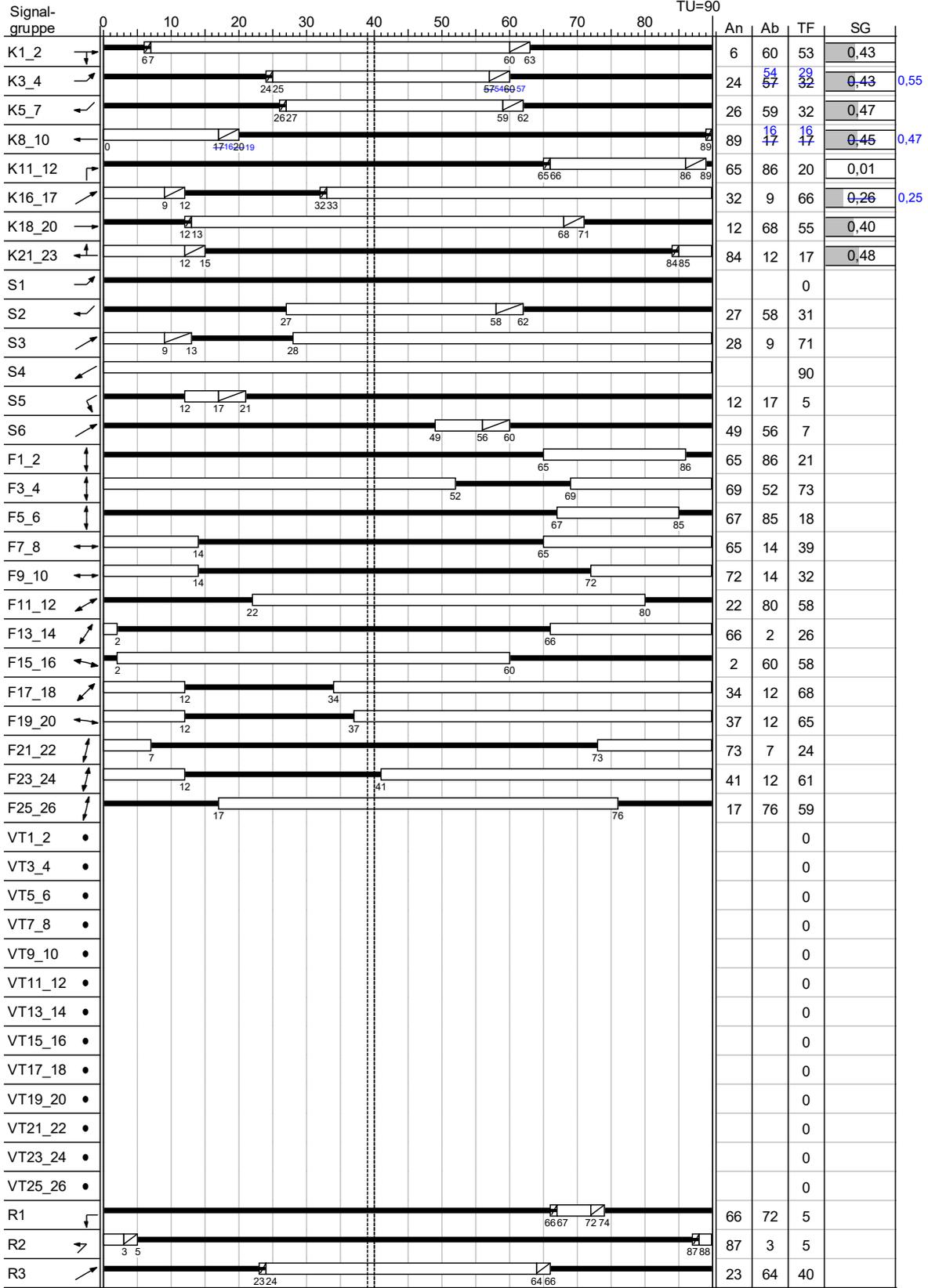
P4 - HBS



LISA+

P4_HBS

TU=90



SY(39)
EPVAPIUP(40)

HBS 2015

Verspäteter Aneurf K3.4 wegen Versatz K3.4-->K16.17

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17079 - Alt-Moabit / Invalidenstraße - Wertstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017/07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	34.4

P4 - HBS-Bewertung



LISA+

P4_HBS (TU=90) - Prognose_VTU_Spätspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_k}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
5	2		K21_23	17	18	73	0,200	191	4,775	1,800	2000	-	10	400	0,477	36,760	0,547	4,770	8,464	50,784	C	
	1		K21_23	17	18	73	0,200	191	4,775	1,800	2000	-	10	400	0,477	36,760	0,547	4,770	8,464	50,784	C	
7	1		K16_17	66	67	24	0,744	368 380	9,200 9,500	1,800	2000	-	37	1488	0,247 0,255	4,063 4,112	0,186 0,195	3,071 3,196	6,035 6,219	36,210 37,314	A	
	2		K16_17	66	67	24	0,744	368 380	9,200 9,500	1,800	2000	-	37	1488	0,247 0,255	4,063 4,112	0,186 0,195	3,071 3,196	6,035 6,219	36,210 37,314	A	
6	1		K18_20	55	56	35	0,622	497 502	12,425 12,550	1,800	2000	-	31	1244	0,400 0,404	9,693 9,743	0,392 0,399	6,644 6,735	11,003 11,124	66,018 66,744	A	
2	2		K5_7	32	33	58	0,367	342 341	8,550 8,525	1,800	2000	-	18	734	0,466 0,465	24,316 24,296	0,523 0,521	7,052 7,028	11,543 11,512	69,258 69,072	B	
	1		K5_7	32	33	58	0,367	342 341	8,550 8,525	1,800	2000	-	18	734	0,466 0,465	24,316 24,296	0,523 0,521	7,052 7,028	11,543 11,512	69,258 69,072	B	
3	6		K8_10	16 17	17 18	74 73	0,189 0,200	178	4,450	1,800	2000	-	9 10	378 400	0,471 0,445	37,557 35,898	0,532 0,476	4,484 4,384	8,079 7,925	48,474 47,550	C	
	5		K8_10	16 17	17 18	74 73	0,189 0,200	178	4,450	1,800	2000	-	9 10	378 400	0,471 0,445	37,557 35,898	0,532 0,476	4,484 4,384	8,079 7,925	48,474 47,550	C	
4	1		K11_12	20	21	70	0,233	5 6	0,125 0,150	1,800	2000	-	12	466	0,011 0,013	26,587 26,607	0,006 0,007	0,102 0,122	0,642 0,713	3,852 4,278	B	
9	1																					
	2																					
1	2		K3_4	29 32	30 33	61 58	0,333 0,367	368 0	9,200 0,000	1,800	2000 0	-	17 18	666 734	0,553 0,000	28,696 18,031	0,769 0,000	8,290 0,000	13,159 0,000	78,954 0,000	B A	
	3		K3_4	29 32	30 33	61 58	0,333 0,367	368 0	9,200 0,000	1,800	2000 0	-	17 18	666 734	0,553 0,000	28,696 18,031	0,769 0,000	8,290 0,000	13,159 0,000	78,954 0,000	B A	
	5		K1_2, K3_4	53	54	37	0,600	512 511	12,800 12,775	1,800	2000	-	30	1200	0,427 0,426	11,006 10,992	0,442 0,440	7,326 7,305	11,904 11,876	71,424 71,256	A	
Knotenpunktsummen:								3908 3199						10242 10422								
Gewichtete Mittelwerte:															0,429 0,398	20,149 17,876						
				TU = 90 s T = 3600 s																		

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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17079 - Alt-Moabit / Invalidenstraße - Wertstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	34.5

Signalgruppen-Grunddaten

LISA+

Lfd.Nr.	Name	Typ	ID-Nr.	Signalisierte Ströme	Teil-knoten	Symbol	t _{fmin}	t _{fmax}	t _{smin}	t _{smax}	Anwurf	Abwurf	V _{max} (km/h)	Aus = Frei	Farbbild Aus Gelb-Blk	Verkehrsart	Bemerkung
1	K1_3	Kfz (3-feldig)	1	Arm 1 -> 3,4	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	X	Dunkel	Kfz;Bus;Rad	
2	K4	Kfz (3-feldig)	2	Arm 1 -> 2	TK 1		6	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	-	Dunkel	Kfz;Rad	
3	K5_7	Kfz (3-feldig)	3	Arm 2 -> 1,4	TK 1		8	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	-	Gelblinken	Kfz;Bus;Rad	
4	K8	Kfz (3-feldig)	4	Arm 2 -> 3	TK 1		6	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	-	Gelblinken	Kfz;Rad	
5	K9_10	Kfz (3-feldig)	5	Arm 3 -> 1,2	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	X	Dunkel	Kfz;Rad	
6	K11_12	Kfz (3-feldig)	6	Arm 3 -> 4	TK 1		6	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	-	Dunkel	Kfz;Rad	
7	K13	Kfz Gelbgruen (2-feldig)	7	Arm 4 -> 3	TK 1		5	-	4	-	-	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz;Rad	
8	K14_16	Kfz (3-feldig)	8	Arm 4 -> 2,3	TK 1		8	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	-	Gelblinken	Kfz;Rad	
9	K17	Kfz (3-feldig)	9	Arm 4 -> 1	TK 1		6	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	-	Gelblinken	Kfz;Rad	
10	S1	Oev (3-feldig)	10	Arm 2 -> 3	TK 1		5	-	5	-	-	Achtung 5s	-	-	Dunkel	Tram	
11	SD2	Oev mit Tuer (3-feldig Berlin)	11	Arm 3 -> 2	TK 1		5	-	1	-	Tuer 5s	-	-	-	Dunkel	Tram	
12	F1_2	Fußg (2-feldig)	12	Arm 1(quer.): Zuf1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
13	F3_4	Fußg (2-feldig)	13	Arm 1(quer.): Abf.1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
14	F5_6	Fußg (2-feldig)	14	Arm 2(quer.): Zuf2.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
15	F7_8	Fußg (2-feldig)	15	Arm 2(quer.): ZuAb2.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
16	F9_10	Fußg (2-feldig)	16	Arm 3(quer.): Zuf3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
17	F11_12	Fußg (2-feldig)	17	Arm 3(quer.): Abf.3.2	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
18	F13_14	Fußg (2-feldig)	18	Arm 3(quer.): Abf.3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
19	F15_16	Fußg (2-feldig)	19	Arm 4(quer.): Zuf4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
20	F17_18	Fußg (2-feldig)	20	Arm 4(quer.): Abf.4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
21	VT 1_2	Blindensignal	25	Arm 1(quer.): Zuf1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
22	VT 3_4	Blindensignal	26	Arm 1(quer.): Abf.1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
23	VT 5_6	Blindensignal	27	Arm 2(quer.): ZuAb2.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
24	VT 7_8	Blindensignal	28	Arm 2(quer.): ZuAb2.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
25	VT 9_10	Blindensignal	29	Arm 3(quer.): Zuf3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
26	VT 11_12	Blindensignal	30	Arm 3(quer.): Abf.3.2	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
27	VT 13_14	Blindensignal	31	Arm 3(quer.): Abf.3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
28	VT 15_16	Blindensignal	32	Arm 4(quer.): Zuf4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
29	VT 17_18	Blindensignal	33	Arm 4(quer.): Abf.4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
30	R1	Rad mit Gelb (3-feldig)	21	Arm 1 -> 3	TK 1		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
31	R2	Rad mit Gelb (3-feldig)	22	Arm 2 -> 4	TK 1		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
32	R3	Rad mit Gelb (3-feldig)	23	Arm 3 -> 1	TK 1		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
33	R4	Rad mit Gelb (3-feldig)	24	Arm 4 -> 2	TK 1		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	

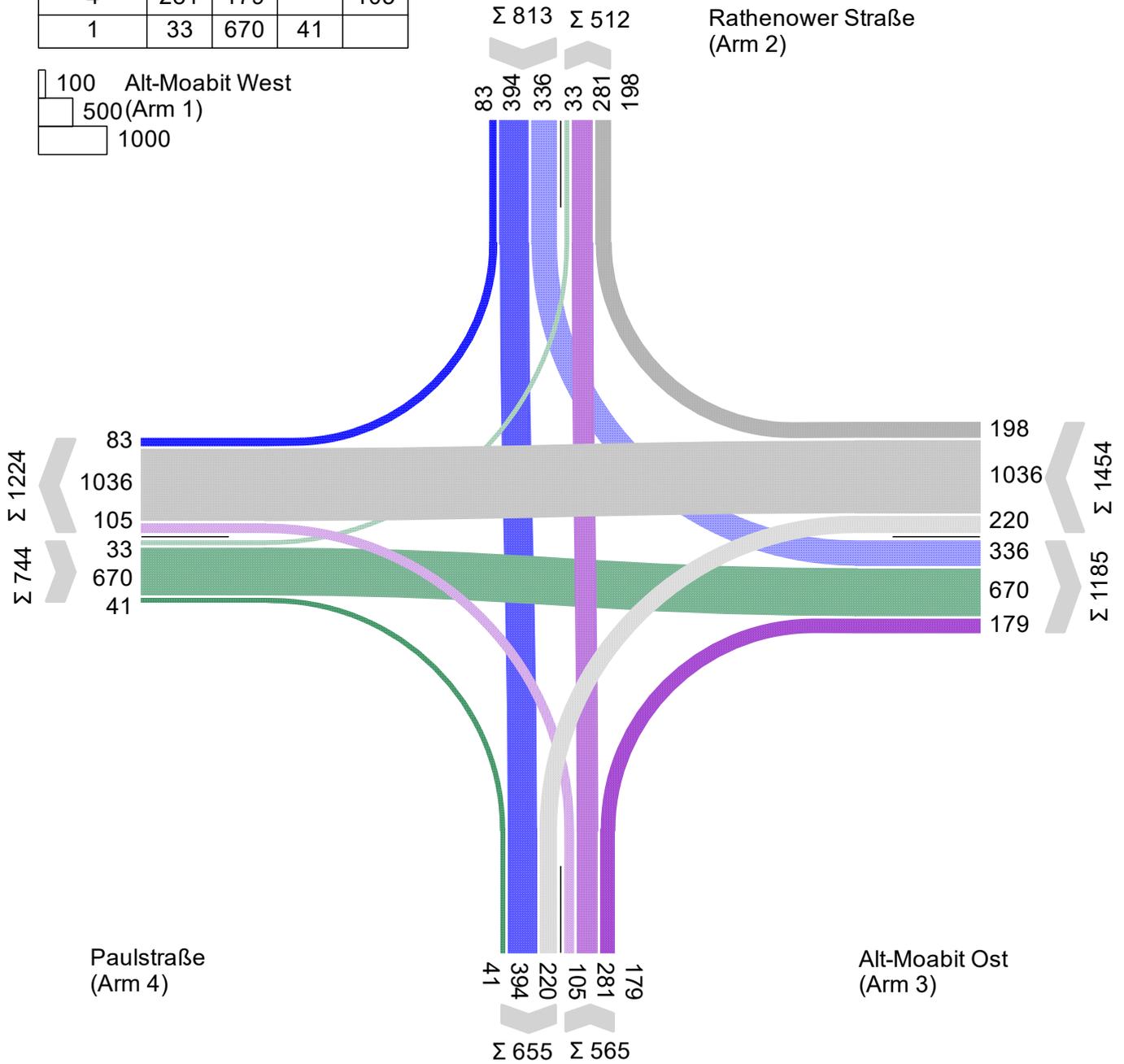
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17014 - Alt-Moabit / Paulstraße - Rathenower Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	41.1

LISA+

Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

von\nach	2	3	4	1
2		336	394	83
3	198		220	1036
4	281	179		105
1	33	670	41	

- 100 Alt-Moabit West
- 500(Arm 1)
- 1000



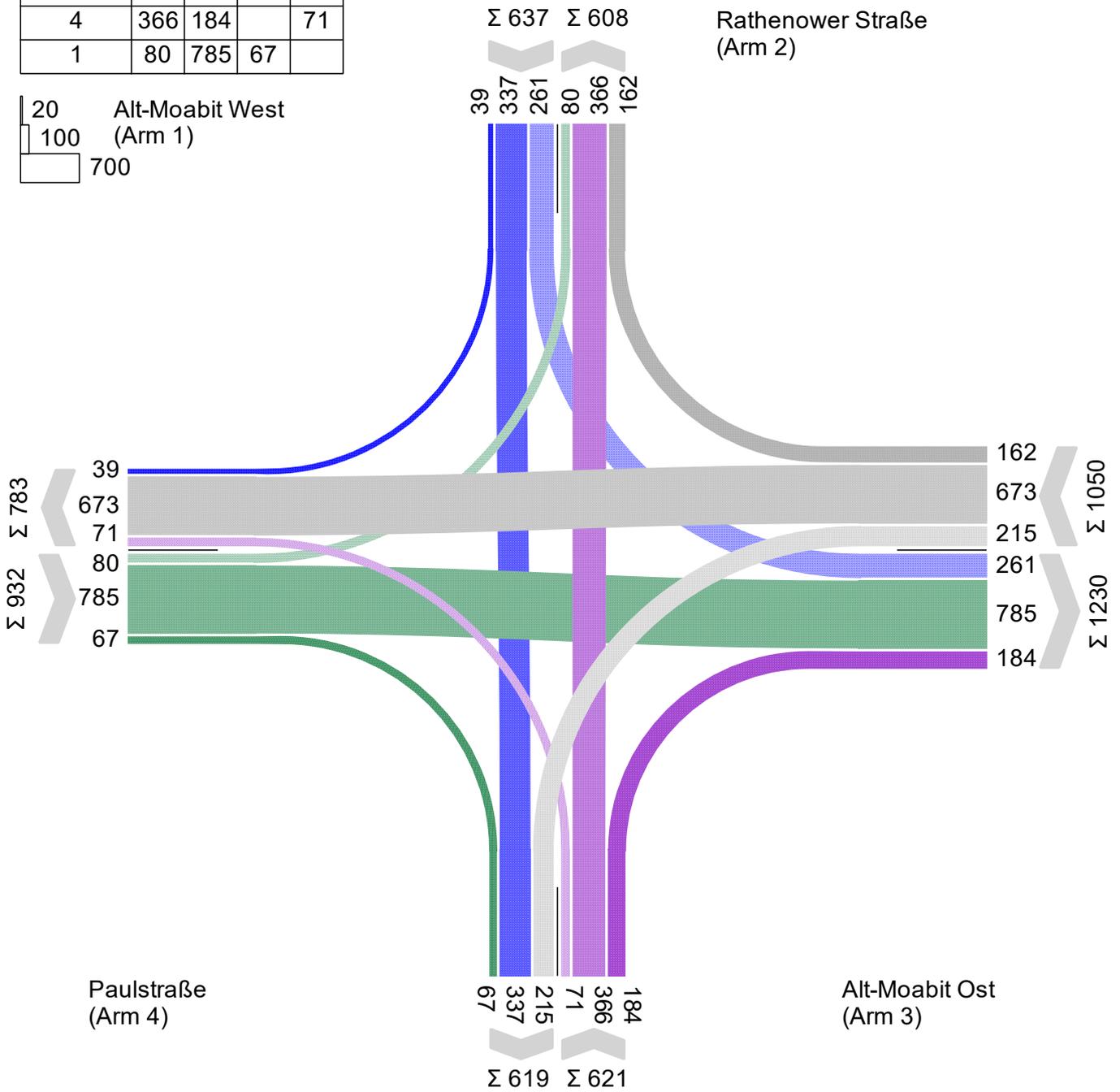
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17014 - Alt-Moabit / Paulstraße - Rathenower Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	42.1

LISA+

Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

von\nach	2	3	4	1
2		261	337	39
3	162		215	673
4	366	184		71
1	80	785	67	

20 Alt-Moabit West (Arm 1)
100
700



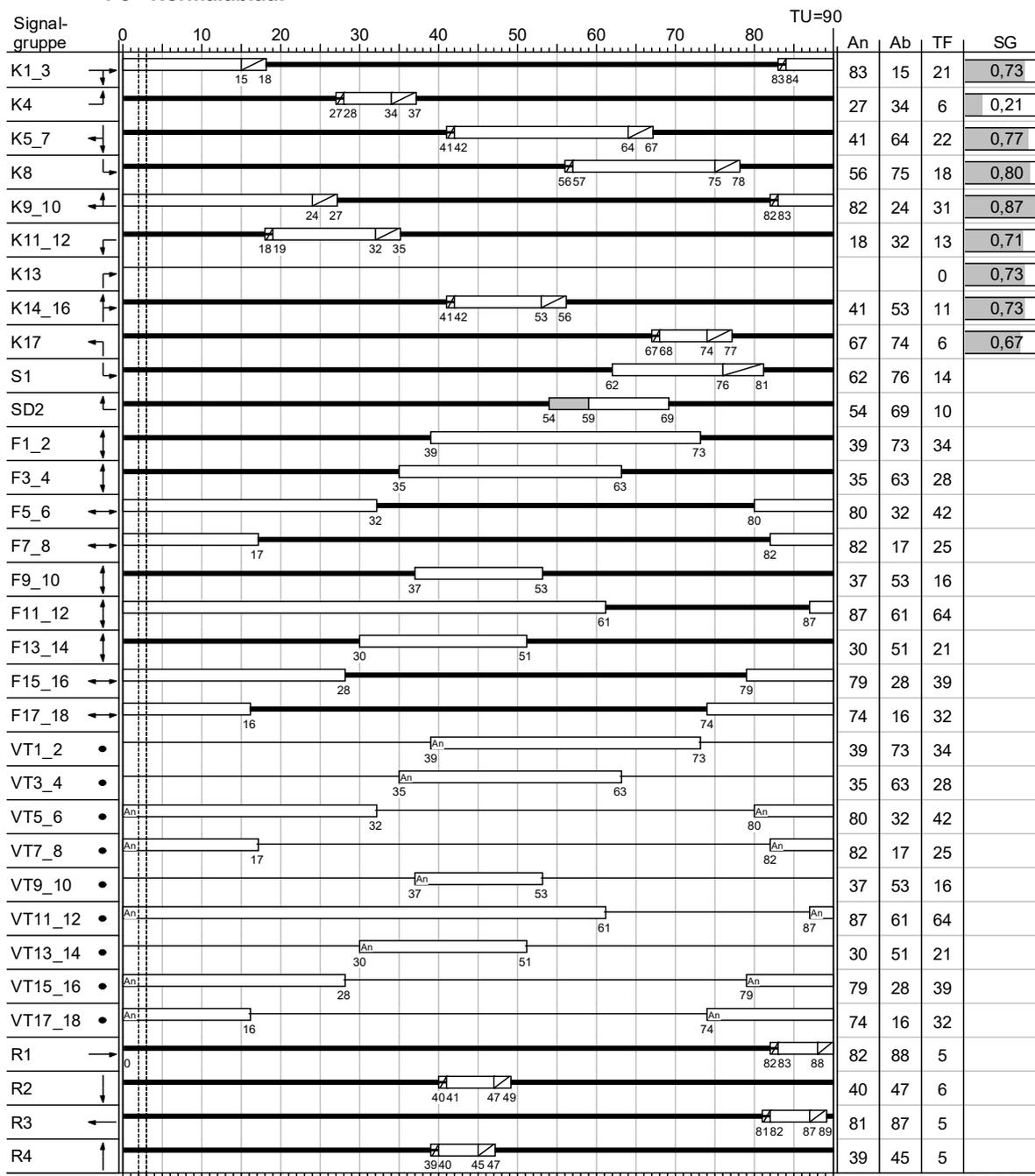
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17014 - Alt-Moabit / Paulstraße - Rathenower Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	42.2

P3 - Frühspitze - Normalablauf



LISA+

P3 - Normalablauf



HBS 2015

SY(2)
EP/AP\UP(3)

Mindestzeiten für Querung in einem Zug:

Qiez:

F2-->F4 : 24m/1,2= 20s ok.

F3-->F1 : 23m/1,2= 19s ok.

F6-->F8 : 20m/1,2= 17s ok.

F7-->F5 : 20m/1,2= 17s ok.

F10-->F14 : 24m/1,2= 20s (-6s) -->nicht zu schaffen!

F13-->F9 : 23m/1,2= 19s ok.

F16-->F18 : 23m/1,2= 19s ok.

F17-->F15 : 20m/1,2= 17s ok.

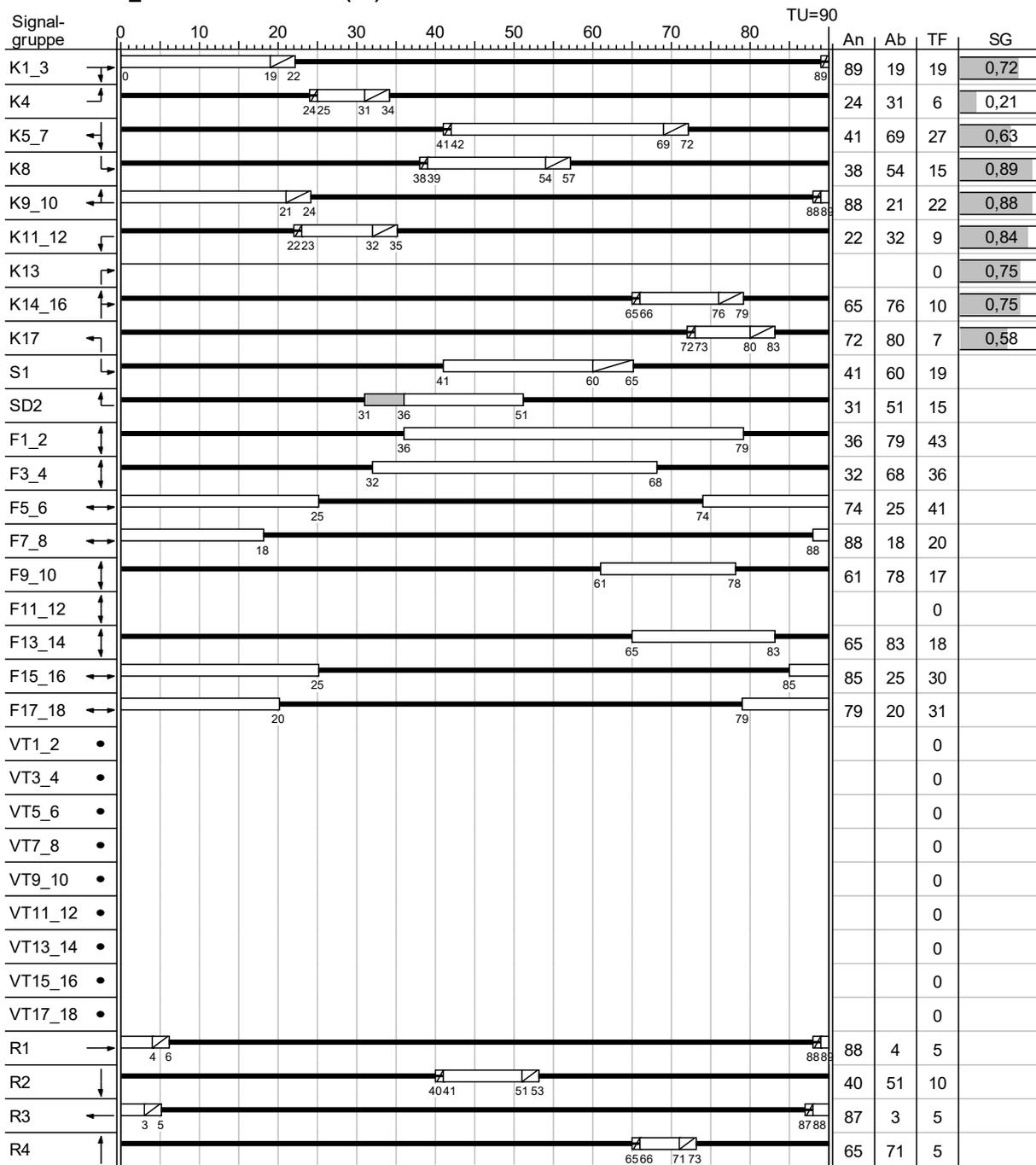
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17014 - Alt-Moabit / Paulstraße - Rathenower Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	43.1

P3 - Frühspitze - Phasentausch



LISA+

P3_Tram Phasentausch (90)



HBS 2015

Mindestzeiten für Querung in einem Zug:

Qiez:

F2-->F4 : 24m/1,2= 20s ok.

F3-->F1 : 23m/1,2= 19s ok.

F6-->F8 : 20m/1,2= 17s ok.

F7-->F5 : 20m/1,2= 17s ok.

F10-->F14 : 24m/1,2= 20s (-6s) -->nicht zu schaffen!

F13->F9 : 23m/1,2= 19s ok.

F16-->F18 : 23m/1,2= 19s ok.

F17-->F15 : 20m/1,2= 17s ok.

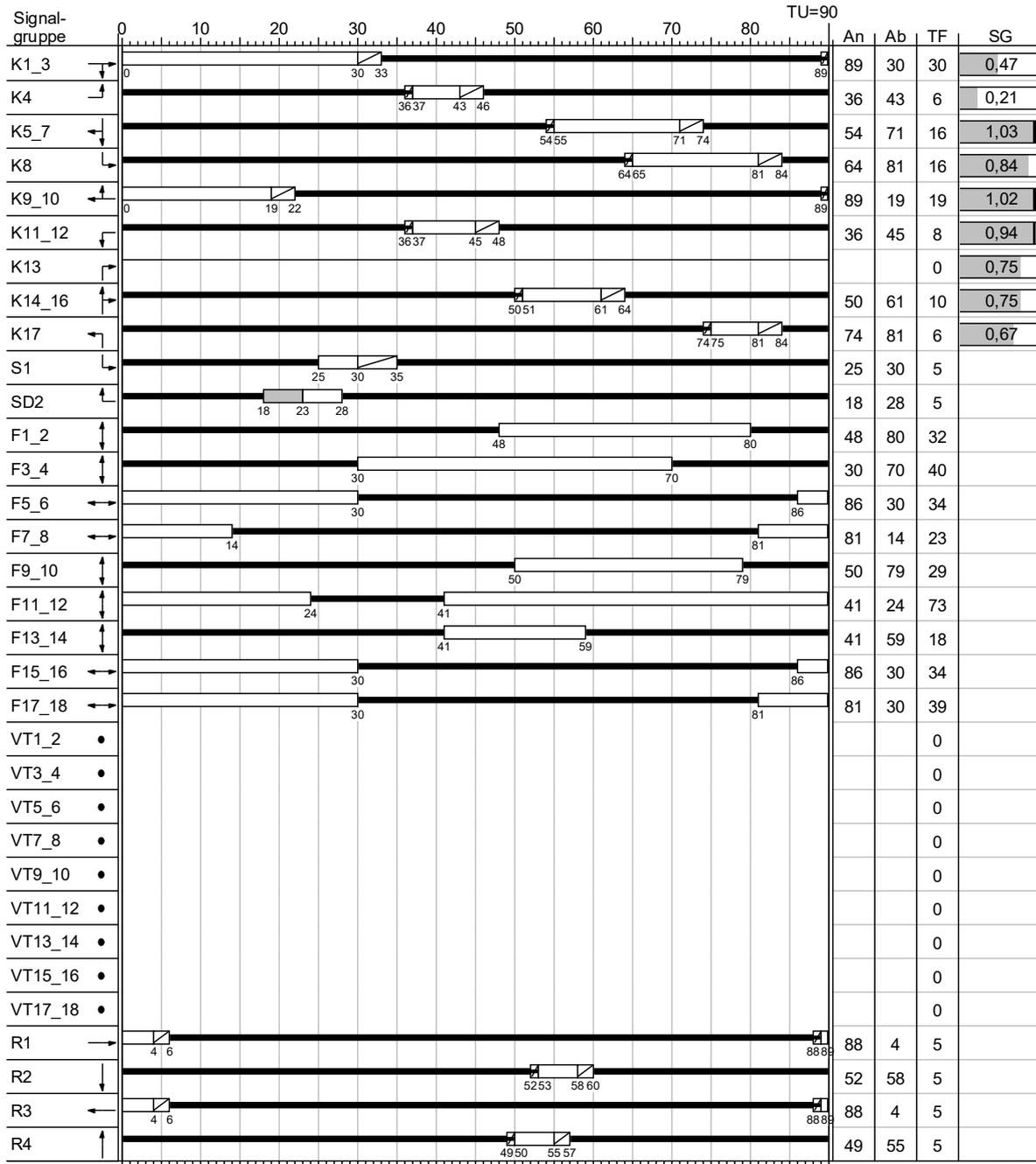
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17014 - Alt-Moabit / Paulstraße - Rathenower Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	43.2

P3 - Frühspitze - Zwischenphase



LISA+

P3 Tram direkt nach HR (90)



HBS 2015

Mindestzeiten VT-Furten (vr=1,0):

VT11.12 - 19s ok.

Qiez:

F2->F4 : 24m/1,2= 20s ok.

F3->F1 : 23m/1,2= 19s ok.

F6->F8 : 21m/1,2= 18s es fehlen 2 Sek.

F7->F5 : 22m/1,2= 18s ok.

F10->F12 : 27m/1,2= 22s es fehlen 19 Sek.

F11->F9 : 29m/1,2= 24s ok.

F14->F16 : 25m/1,2= 21s ok.

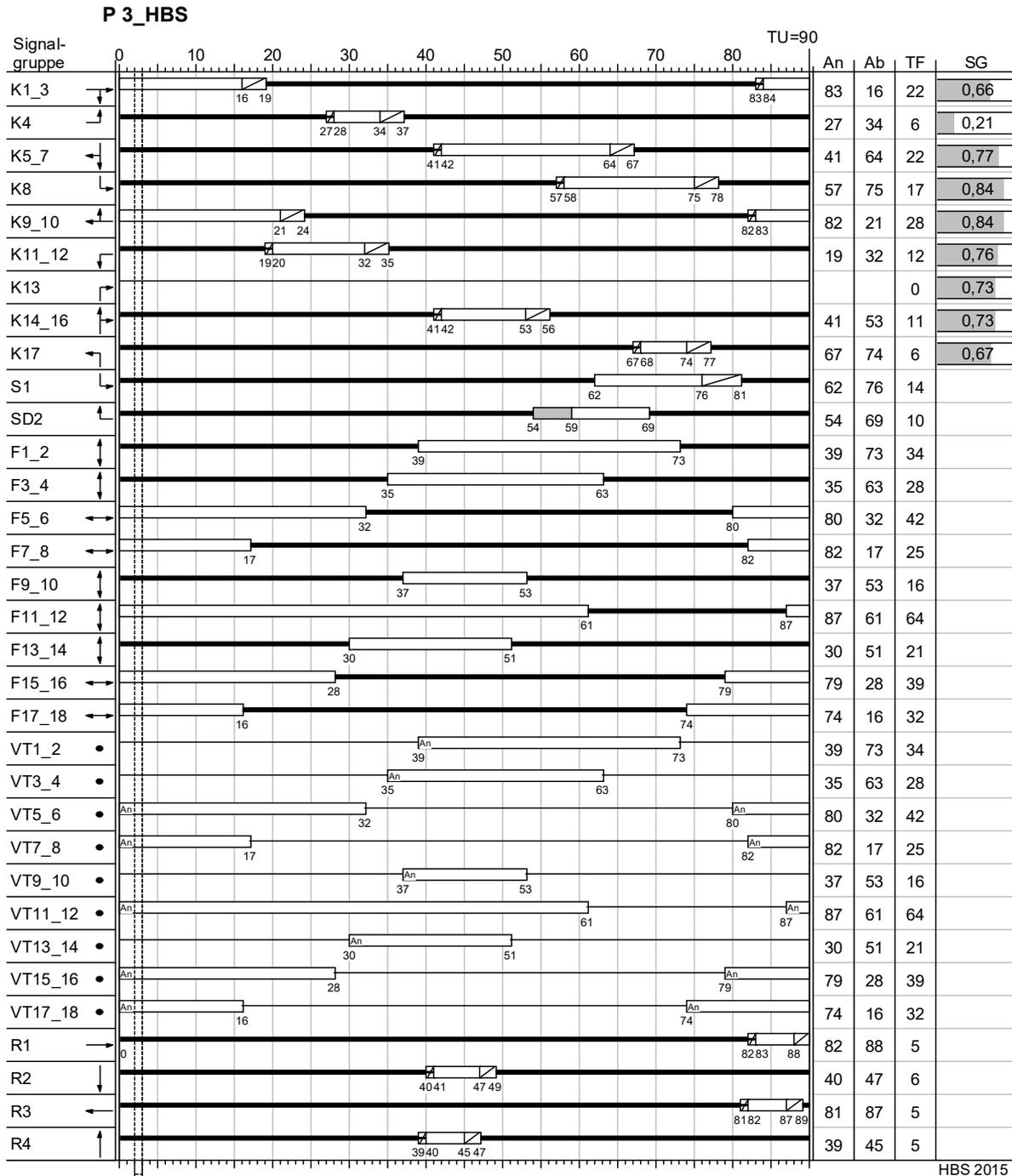
F15->F14 : 25m/1,2= 21s ok.

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17014 - Alt-Moabit / Paulstraße - Rathenower Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	43.3

P3 - Frühspitze - HBS gewichtet



LISA+



HBS 2015

SY(2)
EP/AP\UP(3)

Mindestzeiten für Querung in einem Zug:

Qiez:

F2-->F4 : 24m/1,2= 20s ok.

F3-->F1 : 23m/1,2= 19s ok.

F6-->F8 : 20m/1,2= 17s ok.

F7-->F5 : 20m/1,2= 17s ok.

F10-->F14 : 24m/1,2= 20s (-6s) -->nicht zu schaffen!

F13-->F9 : 23m/1,2= 19s ok.

F16-->F18 : 23m/1,2= 19s ok.

F17-->F15 : 20m/1,2= 17s ok.

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17014 - Alt-Moabit / Paulstraße - Rathenower Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	43.4

P3 - Frühspitze - HBS-Bewertung

LISA+

P 3_HBS (TU=90) - Frühspitze Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
2	1	↙	K5_7	22	23	68	0,256	83	2,075	1,800	2000	-	13	512	0,162	26,746	0,108	1,719	3,936	23,616	B			
	3	↓	K5_7	22	23	68	0,256	394	9,850	1,800	2000	-	13	512	0,770	48,561	2,494	11,622	17,388	104,328	C			
	4	↘	K8	17	18	73	0,200	336	8,400	1,800	2000	-	10	400	0,840	71,848	4,137	12,214	18,125	108,750	E			
3	2	↖	K9_10	28	29	62	0,322	541	13,525	1,800	2000	-	16	644	0,840	54,030	4,593	17,163	24,169	145,014	D			
	3	←	K9_10	28	29	62	0,322	541	13,525	1,800	2000	-	16	644	0,840	54,030	4,593	17,163	24,169	145,014	D			
	4	↙	K11_12	12	13	78	0,144	220	5,500	1,800	2000	(x)	7	288	0,764	65,199	2,252	7,542	12,187	73,122	D			
4	4	↖	K17	6	7	84	0,078	105	2,625	1,800	2000	(x)	4	156	0,673	70,027	1,285	3,839	7,153	42,918	E			
	3	↑	K14_16	11	12	79	0,133	141	3,525	1,800	2000	-	7	266	0,530	45,648	0,684	3,972	7,343	44,058	C			
	2	↑	K14_16	11	12	79	0,133	141	3,525	1,800	2000	-	7	266	0,530	45,648	0,684	3,972	7,343	44,058	C			
	1	↗	K13, K14_16	11	12	79	0,133	179	4,475	1,935	1860	(x)	6	247	0,725	63,030	1,756	6,050	10,210	61,260	D			
1	4	↖	K4	6	7	84	0,078	33	0,825	1,800	2000	-	4	156	0,212	42,382	0,151	0,924	2,550	15,300	C			
	3	→	K1_3	22	23	68	0,256	338	8,450	1,800	2000	-	13	512	0,660	39,001	1,284	8,849	13,880	83,280	C			
	2	↗	K1_3	22	23	68	0,256	334	8,350	1,817	1991	-	13	507	0,659	39,031	1,277	8,750	13,753	82,518	C			
Knotenpunktsummen:								3386						5110										
Gewichtete Mittelwerte:																0,731	52,399							
TU = 90 s T = 3600 s																								
(x) Für diese Spuranordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																								

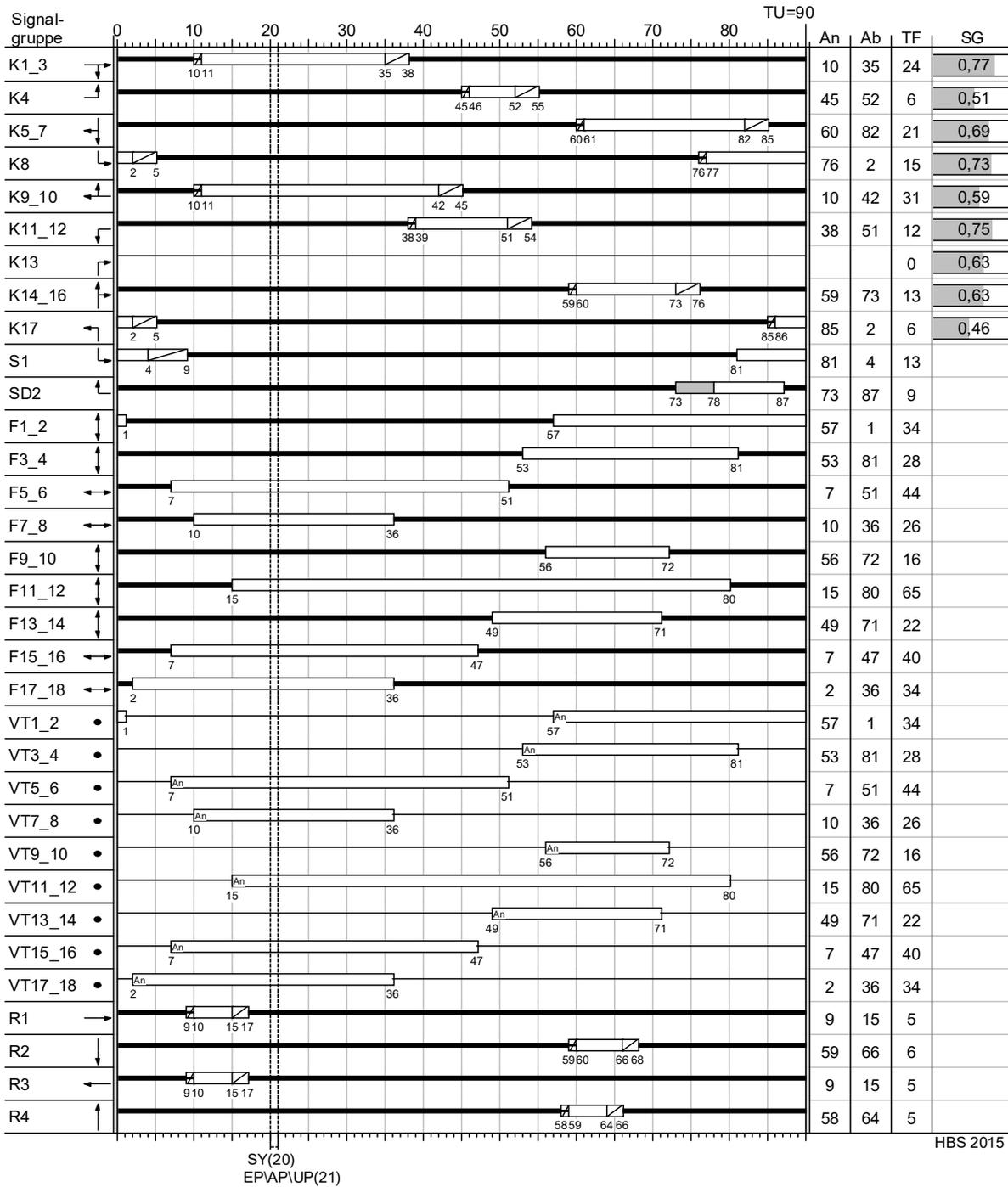
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17014 - Alt-Moabit / Paulstraße - Rathenower Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	43.5



LISA+

SZP 4 - Normalablauf



HBS 2015

Mindestzeiten für Querung in einem Zug:

Qiez:

F2-->F4 : 24m/1,2= 20s ok.

F3-->F1 : 23m/1,2= 19s ok.

F6-->F8 : 20m/1,2= 17s ok.

F7-->F5 : 20m/1,2= 17s ok.

F10-->F14 : 24m/1,2= 20s (-6s) -->nicht zu schaffen!

F13->F9 : 23m/1,2= 19s ok.

F16-->F18 : 23m/1,2= 19s ok.

F17-->F15 : 20m/1,2= 17s ok.

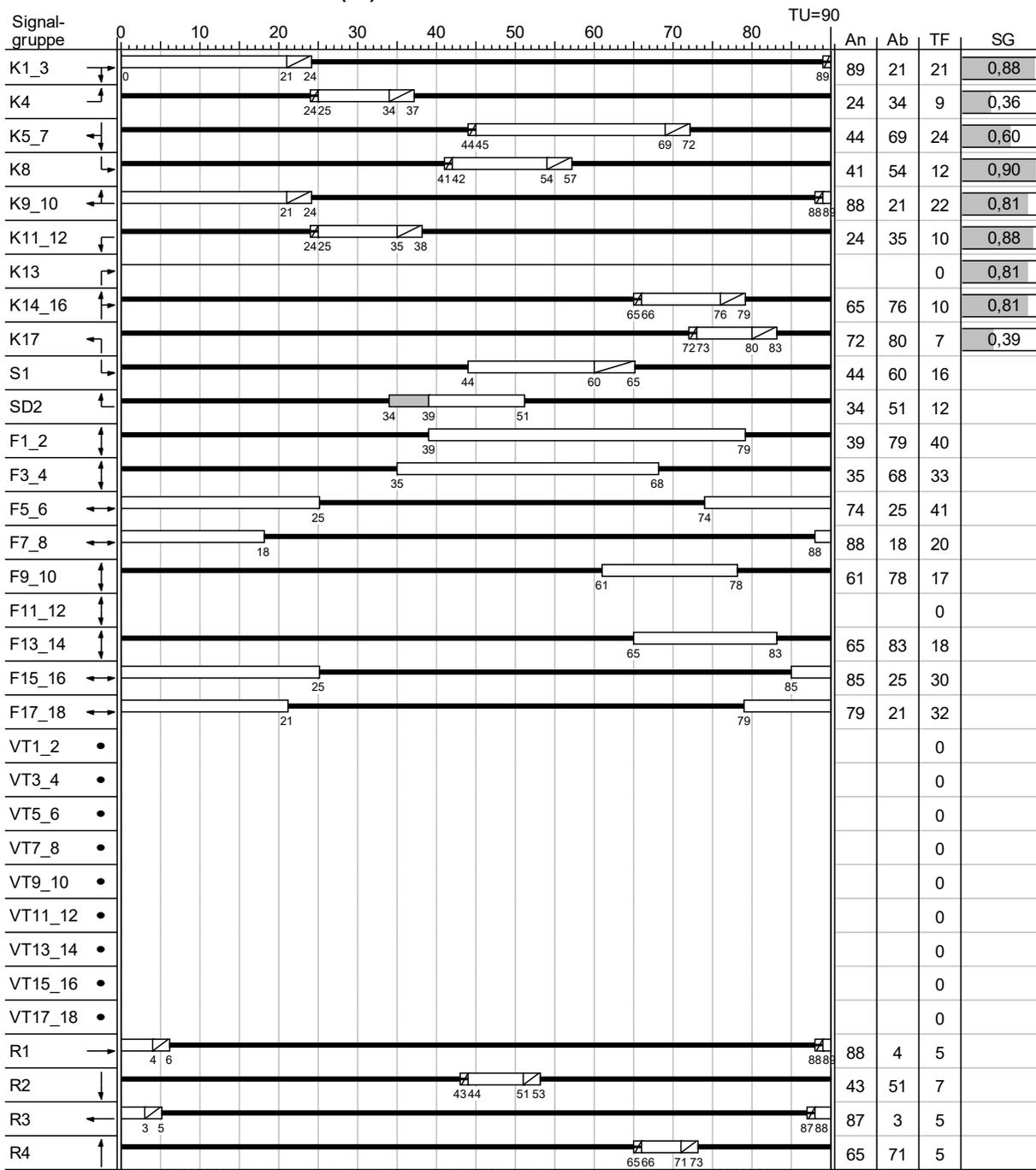
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17014 - Alt-Moabit / Paulstraße - Rathenower Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	44.1

P4 - Spätspitze - Phasentausch



LISA+

P4 Tram Phasentausch (90)



HBS 2015

Mindestzeiten für Querung in einem Zug:

Qiez:

F2-->F4 : 24m/1,2= 20s ok.
F3-->F1 : 23m/1,2= 19s ok.

F6-->F8 : 20m/1,2= 17s ok.
F7-->F5 : 20m/1,2= 17s ok.

F10-->F14 : 24m/1,2= 20s (-6s) -->nicht zu schaffen!
F13->F9 : 23m/1,2= 19s ok.

F16-->F18 : 23m/1,2= 19s ok.
F17-->F15 : 20m/1,2= 17s ok.

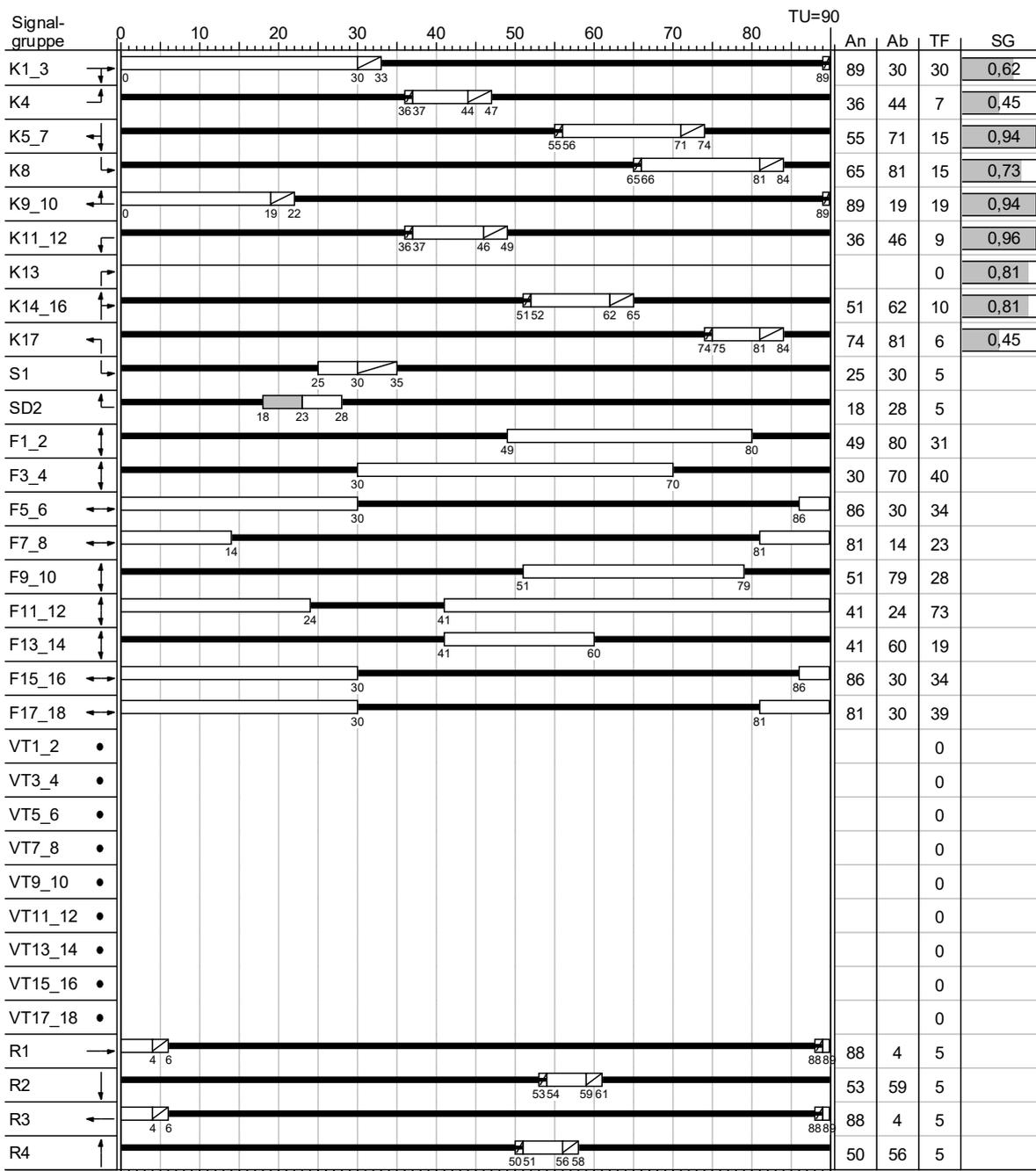
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17014 - Alt-Moabit / Paulstraße - Rathenower Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	44.2

P4 - Zwischenphase



LISA+

P4 Tram direkt nach HR 90



HBS 2015

Mindestzeiten VT-Furten (vr=1,0):

VT11.12 - 19s ok.

Qiez:

F2->F4 : 24m/1,2= 20s ok.

F3->F1 : 23m/1,2= 19s ok.

F6->F8 : 21m/1,2= 18s es fehlen 2 Sek.

F7->F5 : 22m/1,2= 18s ok.

F10->F12 : 27m/1,2= 22s es fehlen 19 Sek.

F11->F9 : 29m/1,2= 24s ok.

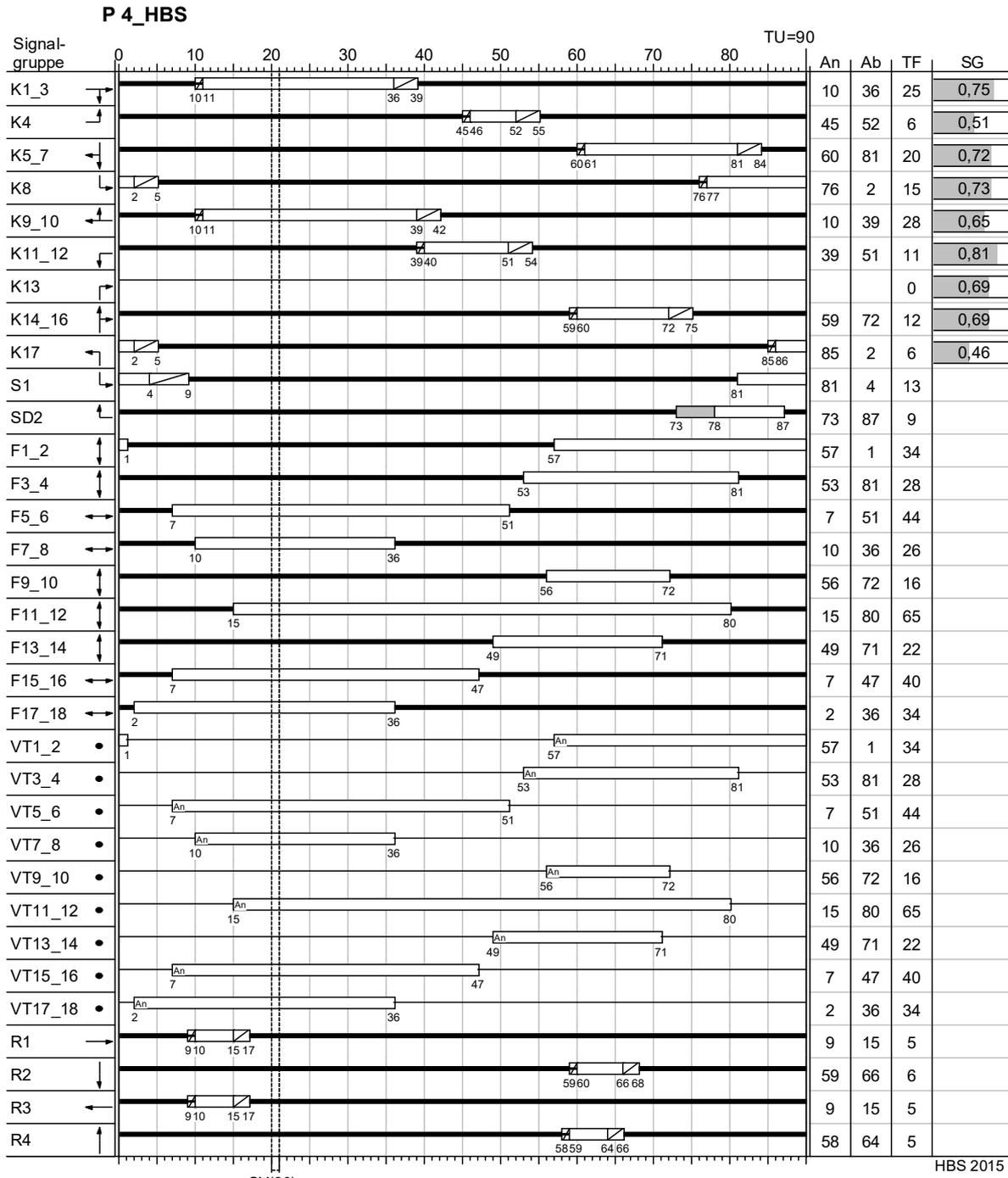
F14->F16 : 25m/1,2= 21s ok.

F15->F14 : 25m/1,2= 21s ok.

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17014 - Alt-Moabit / Paulstraße - Rathenower Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	44.3



LISA+



HBS 2015

SY(20)
EPVAP\UP(21)

Mindestzeiten für Querung in einem Zug:

- Qiez:
- F2-->F4 : 24m/1,2= 20s ok.
 - F3-->F1 : 23m/1,2= 19s ok.
 - F6-->F8 : 20m/1,2= 17s ok.
 - F7-->F5 : 20m/1,2= 17s ok.
 - F10-->F14 : 24m/1,2= 20s (-6s) -->nicht zu schaffen!
 - F13->F9 : 23m/1,2= 19s ok.
 - F16-->F18 : 23m/1,2= 19s ok.
 - F17-->F15 : 20m/1,2= 17s ok.

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17014 - Alt-Moabit / Paulstraße - Rathenower Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	44.4

P4 - HBS-Bewertung



LISA+

P 4_HBS (TU=90) - Spätspitze Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>n_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
2	1	↙	K5_7	20	21	70	0,233	39	0,975	1,800	2000	-	12	466	0,084	27,395	0,051	0,814	2,340	14,040	B				
	3	↓	K5_7	20	21	70	0,233	337	8,425	1,800	2000	-	12	466	0,723	45,919	1,823	9,594	14,832	88,992	C				
	4	↘	K8	15	16	75	0,178	261	6,525	1,800	2000	-	9	356	0,733	54,192	1,901	8,069	12,873	77,238	D				
3	2	↖	K9_10	28	29	62	0,322	417	10,425	1,800	2000	-	16	644	0,648	32,921	1,213	10,145	15,532	93,192	B				
	3	←	K9_10	28	29	62	0,322	418	10,450	1,800	2000	-	16	644	0,649	32,971	1,220	10,177	15,572	93,432	B				
	4	↙	K11_12	11	12	79	0,133	215	5,375	1,800	2000	(x)	7	266	0,808	78,081	2,969	8,190	13,030	78,180	E				
4	4	↖	K17	6	7	84	0,078	71	1,775	1,800	2000	(x)	4	156	0,455	50,969	0,490	2,187	4,688	28,128	D				
	3	↑	K14_16	12	13	78	0,144	183	4,575	1,800	2000	-	7	288	0,635	50,155	1,109	5,419	9,356	56,136	D				
	2	↑	K14_16	12	13	78	0,144	183	4,575	1,800	2000	-	7	288	0,635	50,155	1,109	5,419	9,356	56,136	D				
	1	↘	K13, K14_16	12	13	78	0,144	184	4,600	1,935	1860	(x)	7	268	0,687	55,909	1,438	5,808	9,884	59,304	D				
1	4	↖	K4	6	7	84	0,078	80	2,000	1,800	2000	-	4	156	0,513	54,340	0,628	2,549	5,249	31,494	D				
	3	→	K1_3	25	26	65	0,289	433	10,825	1,800	2000	-	14	578	0,749	42,605	2,179	12,002	17,861	107,166	C				
	2	↘	K1_3	25	26	65	0,289	429	10,725	1,821	1988	-	14	571	0,751	42,962	2,206	11,945	17,790	106,740	C				
Knotenpunktsummen:								3250						5147											
Gewichtete Mittelwerte:																0,687	45,684								
				TU = 90 s T = 3600 s																					
				(x) Für diese Spuranordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																					

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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17014 - Alt-Moabit / Paulstraße - Rathenower Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	44.5

Signalgruppen-Grunddaten

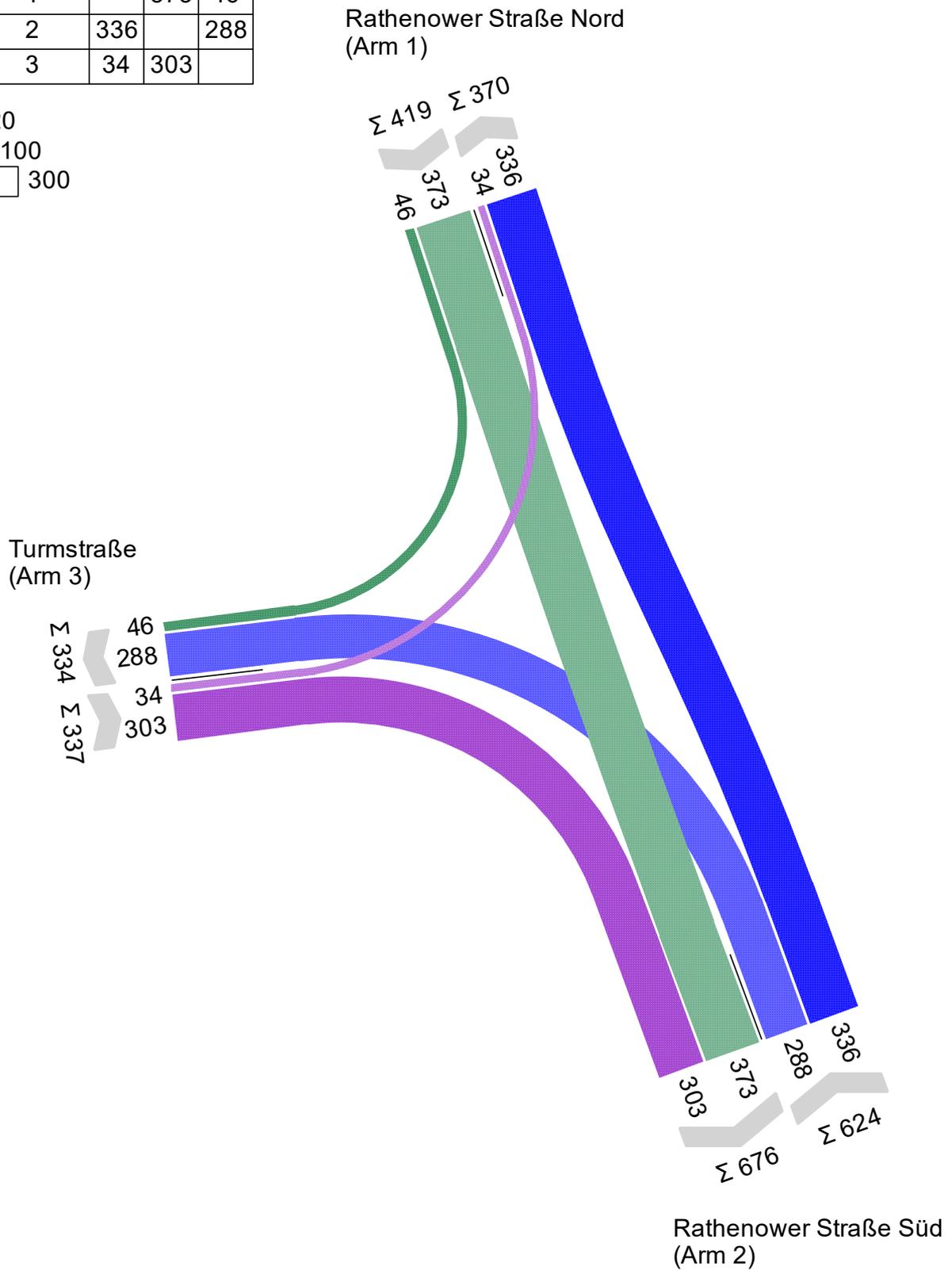
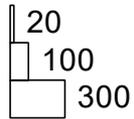
LISA+

Lfd.Nr.	Name	Typ	ID-Nr.	Signalisierte Ströme	Teil-knoten	Symbol	t _{fmin}	t _{fmax}	t _{smin}	t _{smax}	Anwurf	Abwurf	V _{max} [km/h]	Aus = Frei	Farbbild Aus Gelb-Blk	Verkehrsart	Bemerkung
1	K1.3	Kfz (3-feldig)	1	Arm 1 -> 2,3	TK 2		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	X	Dunkel	Kfz/Rad	
2	K4.5	Kfz (3-feldig)	2	Arm 2 -> 1	TK 2		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	X	Dunkel	Kfz/Rad	
3	K6.7	Kfz (3-feldig)	4	Arm 2 -> 3	TK 2		6	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz	
4	K8.9	Kfz (3-feldig)	3	Arm 3 -> 1,2	TK 2		8	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Gelbblinken	Kfz/Rad	
5	S1	Oev (3-feldig)	5	Arm 2 -> 3	TK 2		5	-	5	-	-	Achtung 6s	50	-	Dunkel	Tram	
6	SD2	Oev mit Tuer (3-feldig Berlin)	6	Arm 3 -> 2	TK 2		5	-	1	-	Tuer 5s	-	50	-	Dunkel	Tram	
7	F1.2	Fußg (2-feldig)	7	Arm 1(quer.): Zuf.1.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
8	F3.4	Fußg (2-feldig)	8	Arm 1(quer.): Abf.1.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
9	F5.6	Fußg (2-feldig)	9	Arm 2(quer.): ZuAb2.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
10	F7.8	Fußg (2-feldig)	10	Arm 3(quer.): Zuf.3.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
11	F9_10	Fußg (2-feldig)	11	Arm 3(quer.): Abf.3.1	TK 2		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
12	F11_12	Fußg (2-feldig)	21	Arm 4(quer.): Zuf.4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
13	VT1_2	Blindensignal	24	Arm 4(quer.): Zuf.4.1	TK 1	•	5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
14	VT3_4	Blindensignal	25	Arm 4(quer.): Zuf.4.1	TK 1	•	5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
15	VT5_6	Blindensignal	26	Arm 4(quer.): Zuf.4.1	TK 1	•	5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
16	VT7_8	Blindensignal	27	Arm 4(quer.): Zuf.4.1	TK 1	•	5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
17	VT9_10	Blindensignal	28	Arm 4(quer.): Zuf.4.1	TK 1	•	5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
18	VT11_12	Blindensignal	29	Arm 4(quer.): Zuf.4.1	TK 1	•	5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
19	R1	Rad mit Gelb (3-feldig)	12	Arm 2 -> 3	TK 2		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
20	R2	Rad mit Gelb (3-feldig)	22	Arm 4(quer.): Zuf.4.1	TK 1		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
21	R3	Rad mit Gelb (3-feldig)	23	Arm 4(quer.): Zuf.4.1	TK 1		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
22	K11_12	Kfz (3-feldig)	13	Arm 5 -> 4	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	X	Dunkel	Kfz/Rad	
23	K13_14	Kfz (3-feldig)	14	Arm 4 -> 5	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	X	Dunkel	Kfz/Rad	
24	S3	Oev (3-feldig)	15	Arm 5 -> 4	TK 1		5	-	5	-	-	Achtung 6s	-	-	Dunkel	Tram	
25	SD4	Oev mit Tuer (3-feldig Berlin)	16	Arm 4 -> 5	TK 1		5	-	1	-	Tuer 5s	-	-	-	Dunkel	Tram	
26	F13_14	Fußg (2-feldig)	17	Arm 5(quer.): Zuf.5.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
27	F15_16	Fußg (2-feldig)	18	Arm 4(quer.): Zuf.4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
28	VT13_14	Blindensignal	19	Arm 5(quer.): Zuf.5.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
29	VT15_16	Blindensignal	20	Arm 4(quer.): Zuf.4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17015 - Rathenower Straße / Turmstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF		Datum 26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung			Blatt 51.1

Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

von\nach	1	2	3
1		373	46
2	336		288
3	34	303	

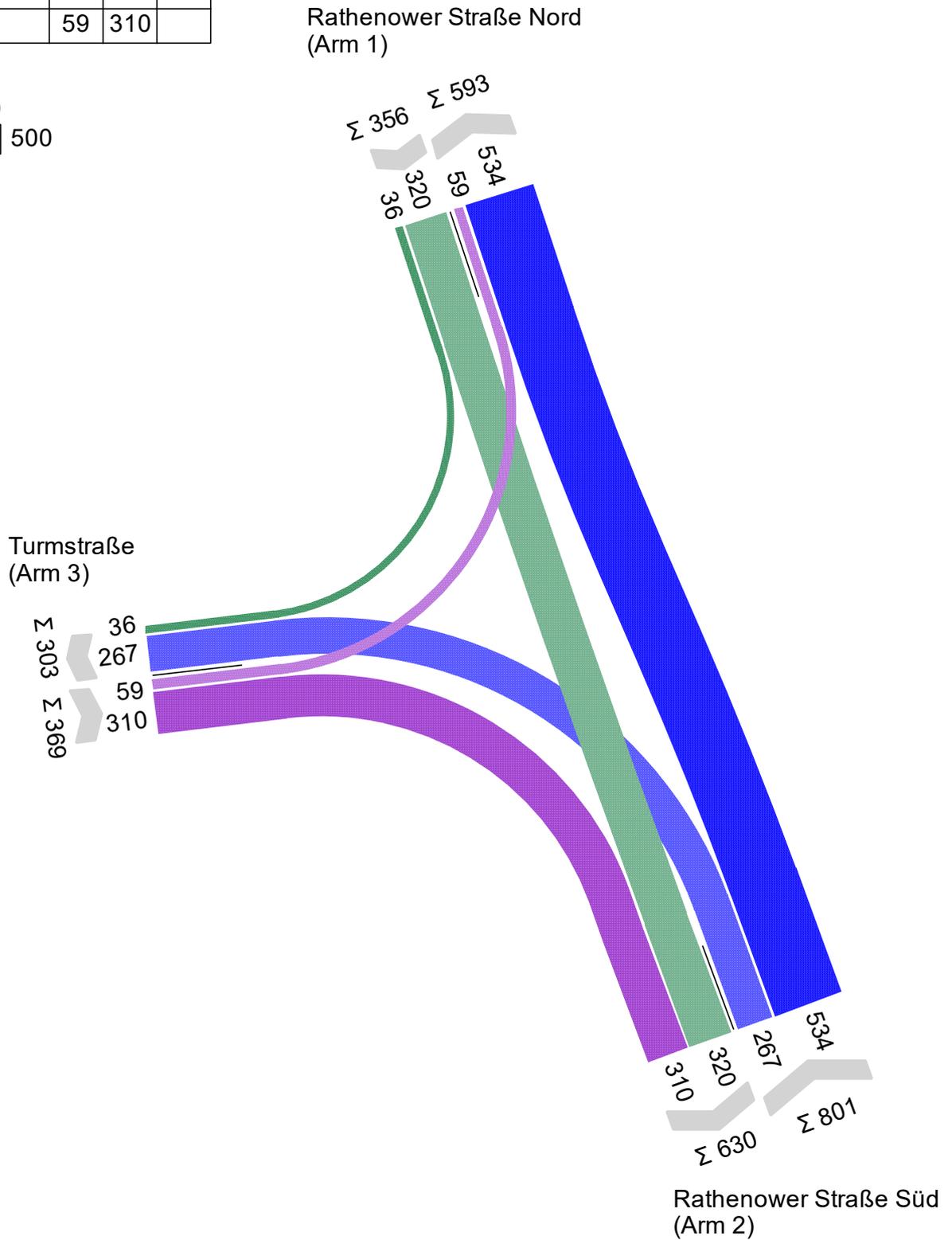
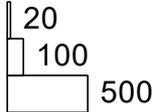


Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17015 - Rathenower Straße / Turmstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	52.1

LISA+

Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

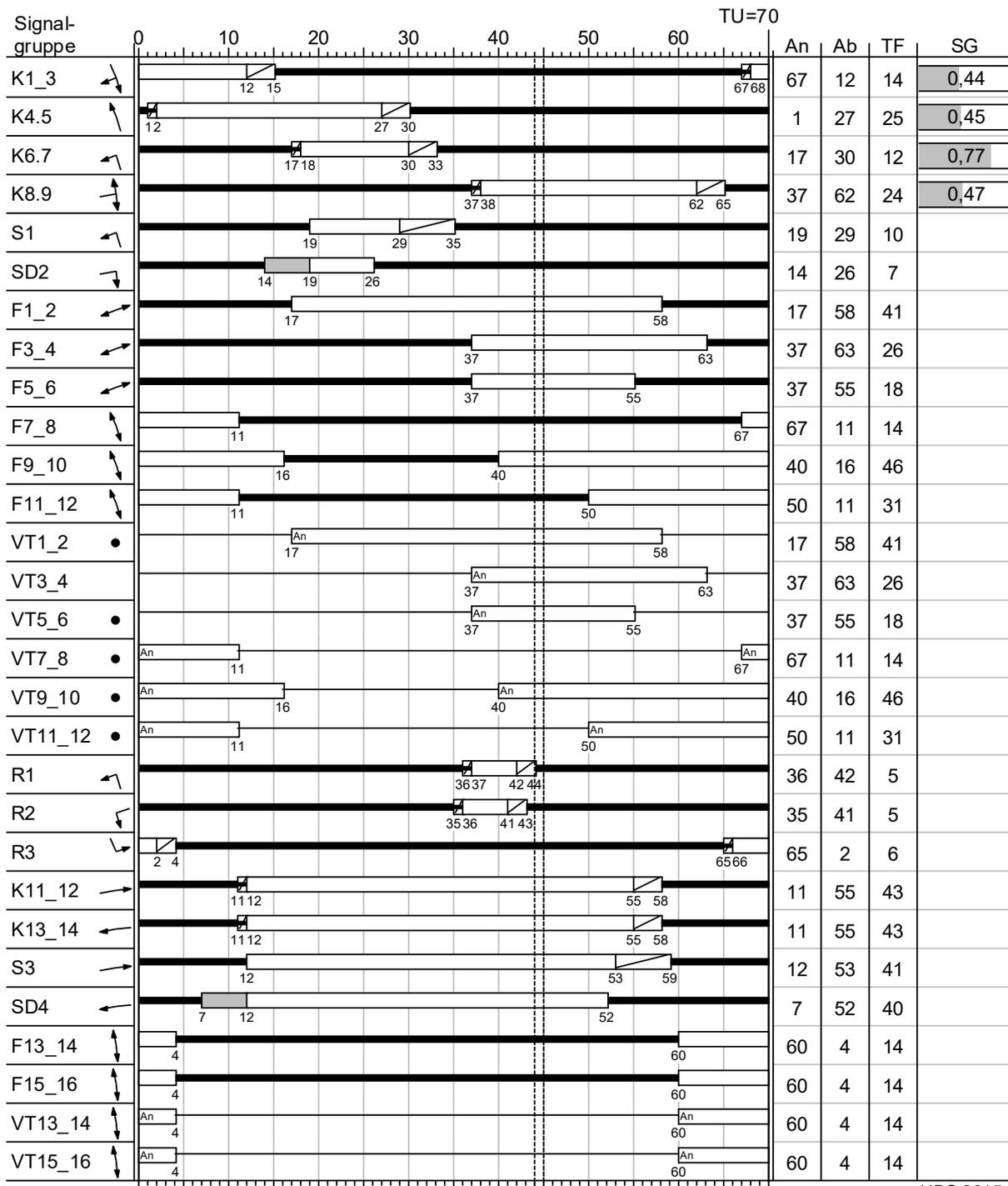
von\nach	1	2	3
1		320	36
2	534		267
3	59	310	



Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17015 - Rathenower Straße / Turmstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	52.2

LISA+

P 3 - mit VT5.6 - Tram im Nachlauf



HBS 2015

SY(44)
EPVAPUP(45)

Qiez F2-->F4 19/1,2= 16Sek
Qiez F3-->F1 16/1,2= 14Sek.

Qiez F8-->F12 20/1,2= 17Sek
Qiez F11-->F7 21/1,2= 18Sek

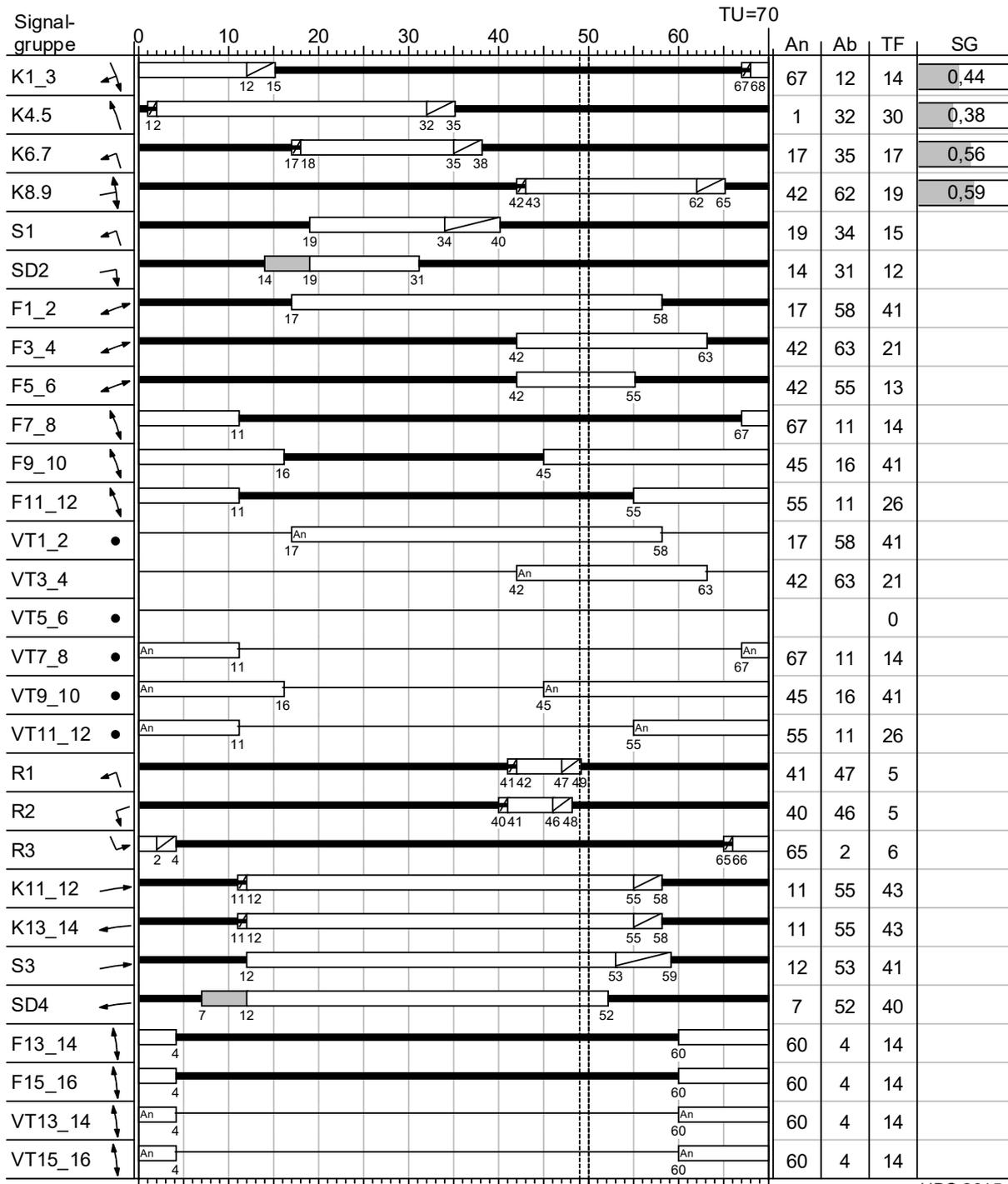
tminVT5.6 =18s
tmin F5.6: 18/1,2 x2/3 = 10 Sek.

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17015 - Rathenower Straße / Turmstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	53.1



LISA+

P 3 - ohne VT5.6 - Tram im Nachlauf



HBS 2015

SY(49)
EPAP\UP(50)

Qiez F2-->F4 19/1,2= 16Sek
Qiez F3-->F1 16/1,2= 14Sek.

Qiez F8-->F12 20/1,2= 17Sek
Qiez F11-->F7 21/1,2= 18Sek

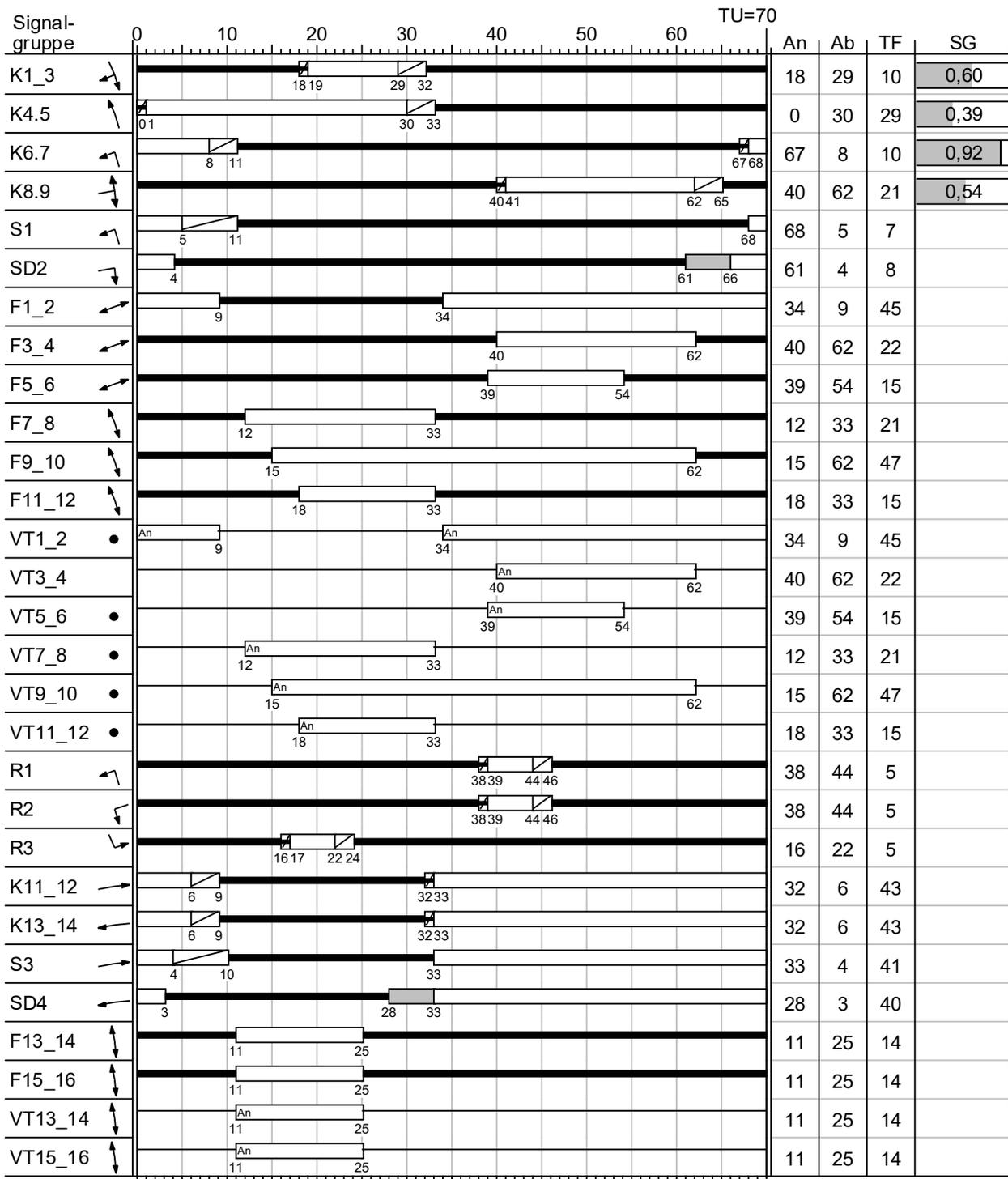
tminVT5.6 =18s
tmin F5.6: 18/1,2 x2/3 = 10 Sek.

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17015 - Rathenower Straße / Turmstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	53.2



LISA+

P 3 - ohne VT5.6 - Tram im Vorlauf



HBS 2015

Qiez F2-->F4 19/1,2= 16Sek
Qiez F3-->F1 16/1,2= 14Sek.

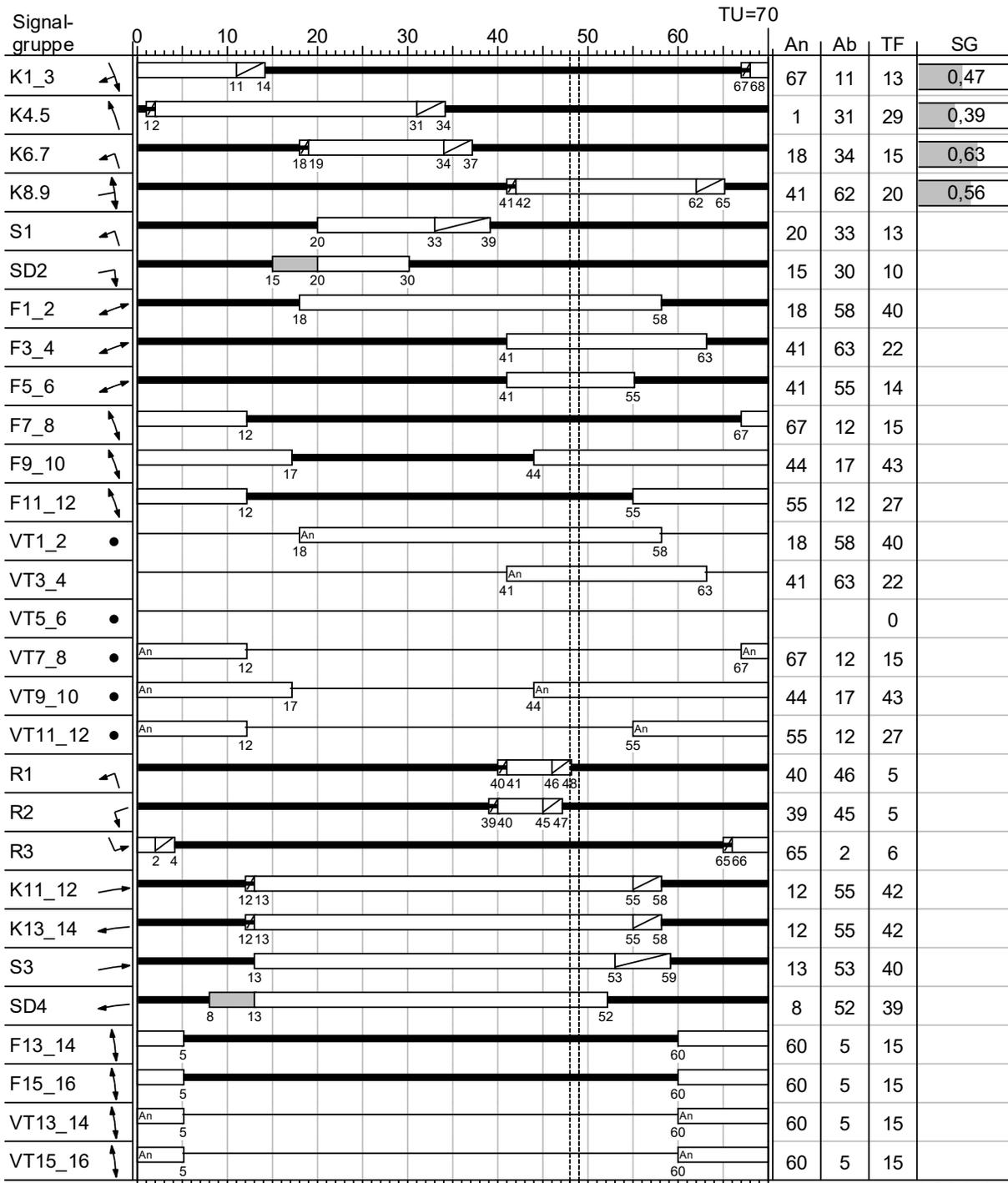
Qiez F8-->F12 20/1,2= 17Sek
Qiez F11-->F7 21/1,2= 18Sek

tminVT5.6 =18s
tmin F5.6: 18/1,2 x2/3 = 10 Sek.

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17015 - Rathenower Straße / Turmstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	53.3

LISA+

P3 - HBS



HBS 2015

SY(48)
EPAP(UP)(49)

Qiez F2-->F4 19/1,2= 16Sek
Qiez F3-->F1 16/1,2= 14Sek.

Qiez F8-->F12 20/1,2= 17Sek
Qiez F11-->F7 21/1,2= 18Sek

tminVT5.6 =18s
tmin F5.6: 18/1,2 x2/3 = 10 Sek.

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17015 - Rathenower Straße / Turmstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	53.4

P3 - HBS - Bewertung

LISA+

P3 - HBS (TU=70) - Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nk}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	2		K1_3	13	14	57	0,200	46	0,894	1,800	2000	-	8	400	0,115	23,575	0,072	0,804	2,320	13,920	B			
	3		K1_3	13	14	57	0,200	187	3,636	1,800	2000	-	8	400	0,468	29,447	0,526	3,735	7,004	42,024	B			
	4		K1_3	13	14	57	0,200	187	3,636	1,800	2000	-	8	400	0,468	29,447	0,526	3,735	7,004	42,024	B			
2	3		K6.7	15	16	55	0,229	288	5,600	1,800	2000	-	9	458	0,629	32,906	1,094	6,138	10,328	61,968	B			
	2		K4.5	29	30	41	0,429	336	6,533	1,800	2000	-	17	858	0,392	15,304	0,378	4,863	8,593	51,558	A			
3	2		K8.9	20	21	50	0,300	337	6,553	1,800	2000	-	12	600	0,562	25,428	0,800	6,317	10,568	63,408	B			
4	2		K13_14	42	43	28	0,614	0	0,000	1,800	0	-	24	1228	0,000	5,215	0,000	0,000	0,000	0,000	A			
5	2		K11_12	42	43	28	0,614	0	0,000	1,800	0	-	24	1228	0,000	5,215	0,000	0,000	0,000	0,000	A			
Knotenpunktsummen:								1381						5572										
Gewichtete Mittelwerte:																0,494	25,551							
								TU = 70 s		T = 3600 s														

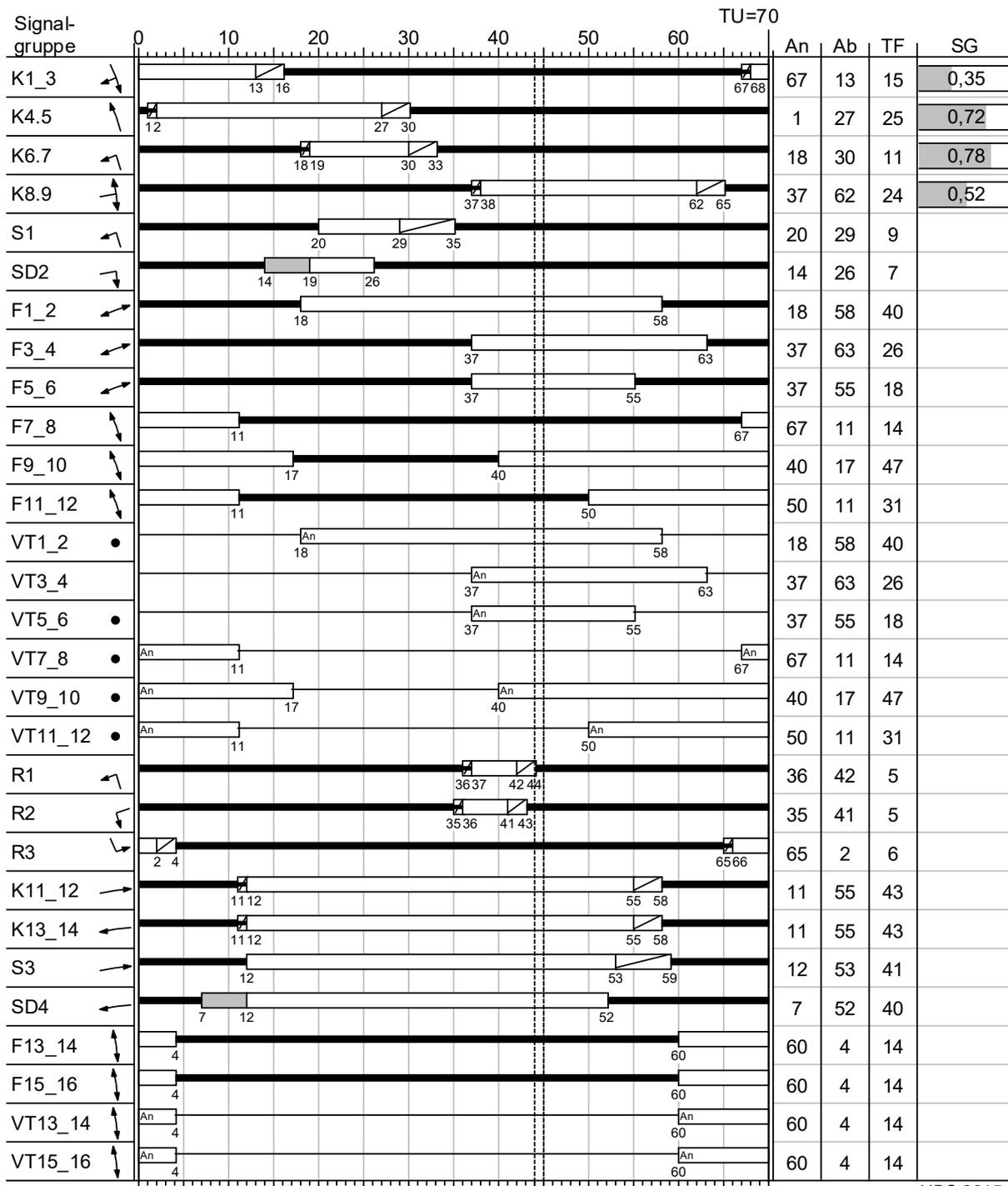
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17015 - Rathenower Straße / Turmstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	53.5



LISA+

P 4 - mit VT5.6 - Tram im Nachlauf



HBS 2015

SY(44)
EPVAPUP(45)

Qiez F2-->F4 19/1,2= 16Sek
Qiez F3-->F1 16/1,2= 14Sek.

Qiez F8-->F12 20/1,2= 17Sek
Qiez F11-->F7 21/1,2= 18Sek

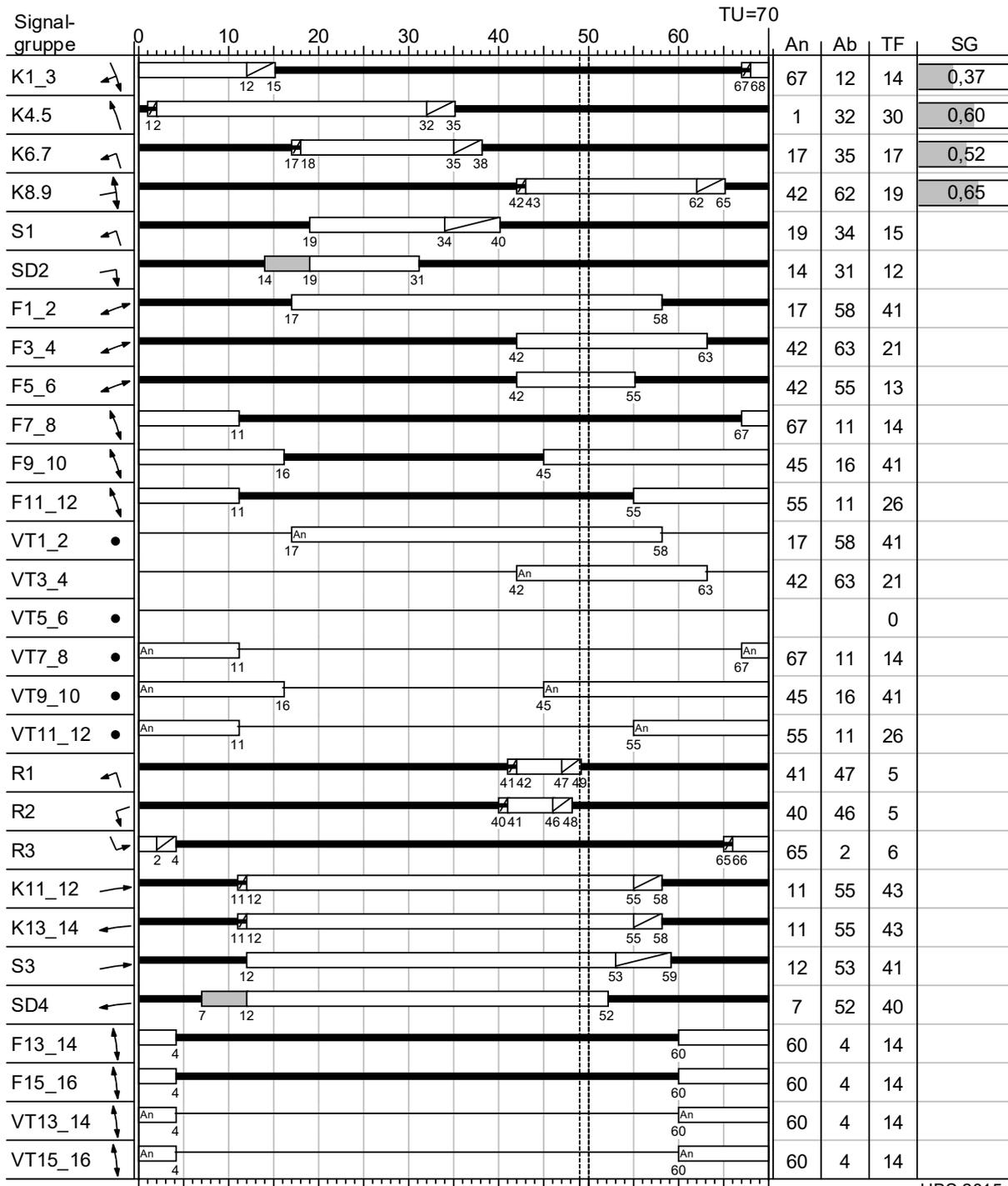
tminVT5.6 =18s
tmin F5.6: 18/1,2 x2/3 = 10 Sek.

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17015 - Rathenower Straße / Turmstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	54.1



LISA+

P 4 - ohne VT5.6 - Tram im Nachlauf



HBS 2015

SY(49)
EPAP\UP(50)

Qiez F2-->F4 19/1,2= 16Sek
Qiez F3-->F1 16/1,2= 14Sek.

Qiez F8-->F12 20/1,2= 17Sek
Qiez F11-->F7 21/1,2= 18Sek

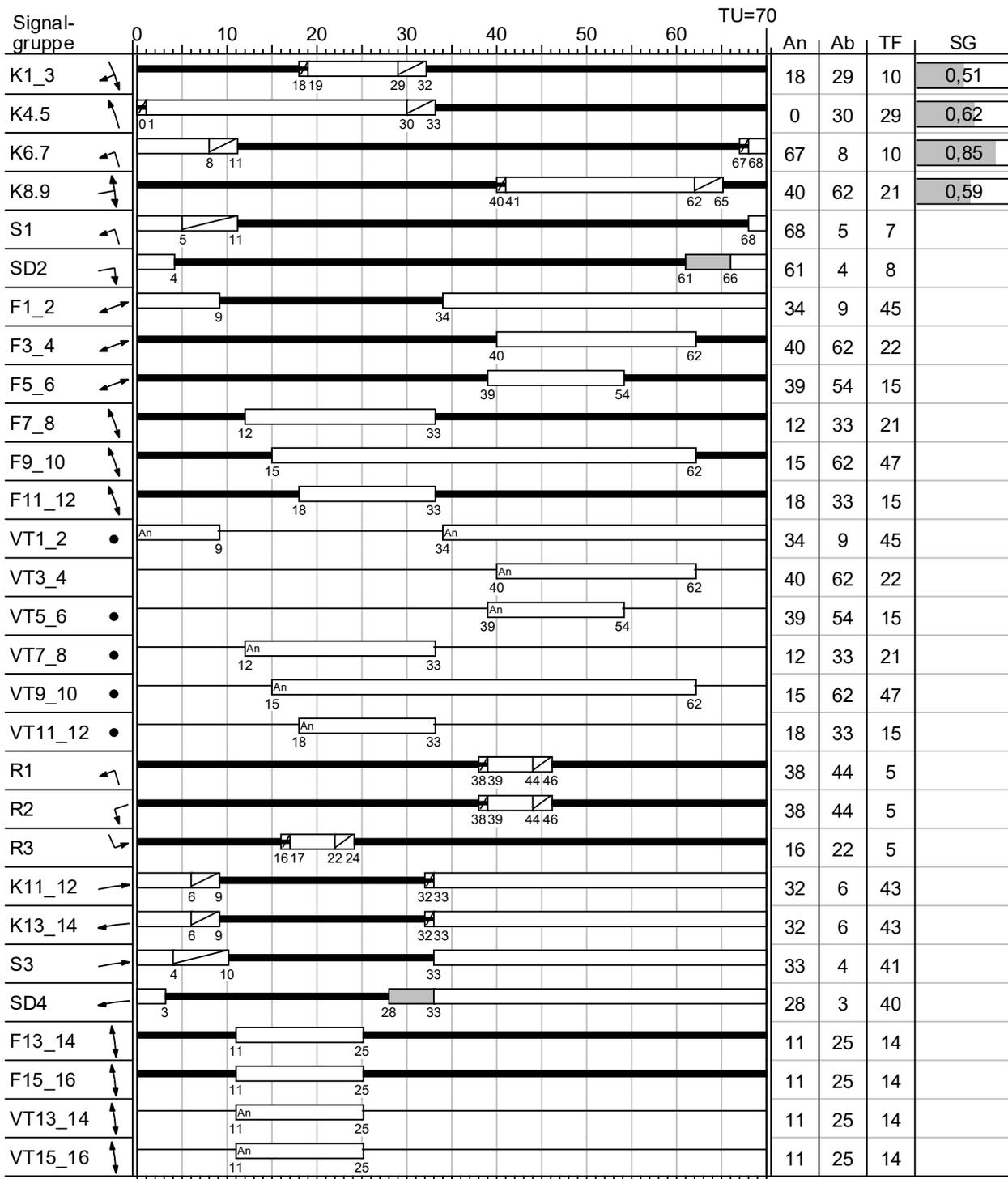
tminVT5.6 =18s
tmin F5.6: 18/1,2 x2/3 = 10 Sek.

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17015 - Rathenower Straße / Turmstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	54.2



LISA+

P 4 - ohne VT5.6 - Tram im Vorlauf



HBS 2015

Qiez F2-->F4 19/1,2= 16Sek
Qiez F3-->F1 16/1,2= 14Sek.

Qiez F8-->F12 20/1,2= 17Sek
Qiez F11-->F7 21/1,2= 18Sek

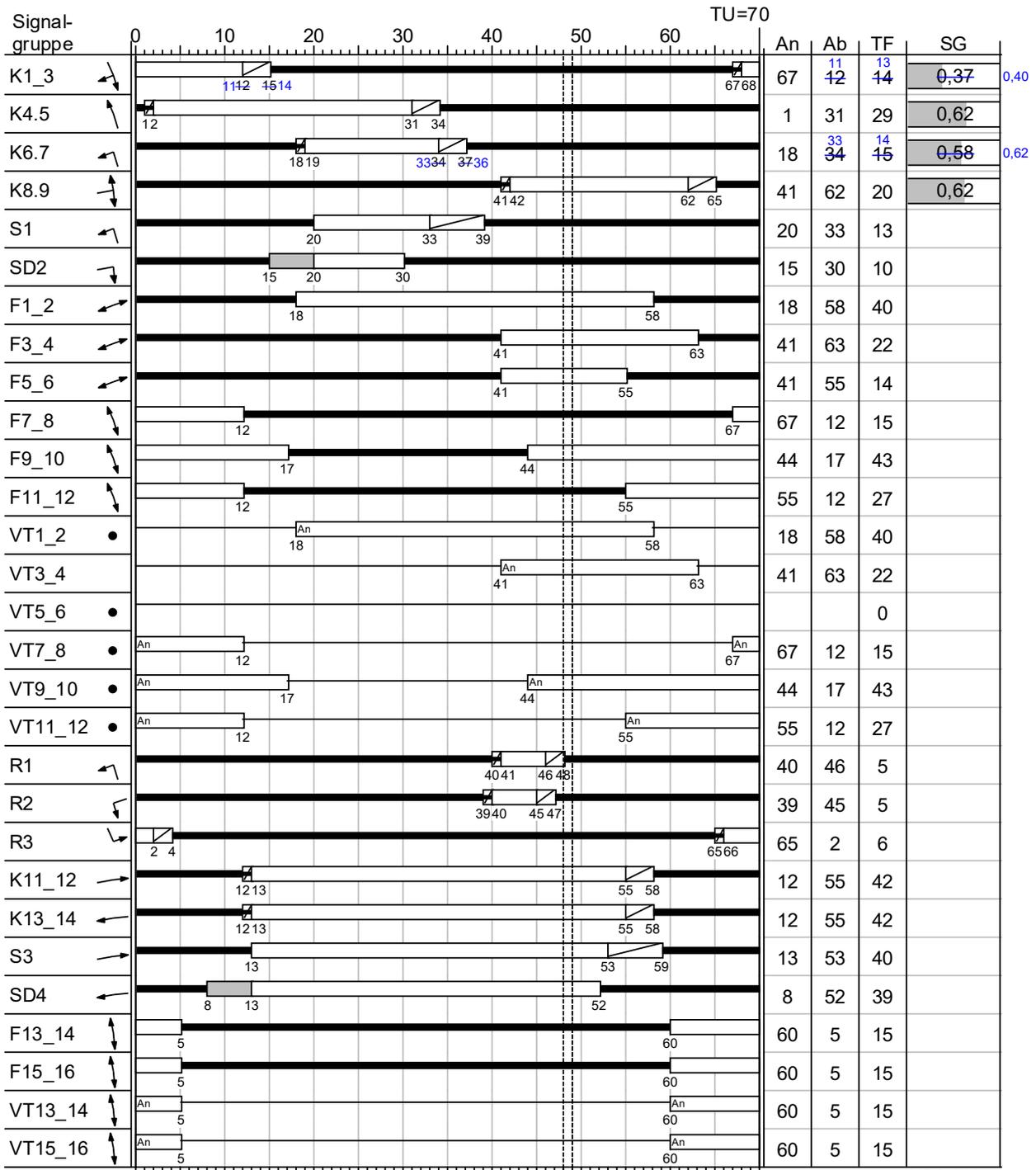
tminVT5.6 =18s
tmin F5.6: 18/1,2 x2/3 = 10 Sek.

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17015 - Rathenower Straße / Turmstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	54.3



LISA+

P4 - HBS



HBS 2015

SY(48)
EPAP(UP)(49)

Qiez F2-->F4 19/1,2= 16Sek
Qiez F3-->F1 16/1,2= 14Sek.

Qiez F8-->F12 20/1,2= 17Sek
Qiez F11-->F7 21/1,2= 18Sek

tminVT5.6 =18s
tmin F5.6: 18/1,2 x2/3 = 10 Sek.

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17015 - Rathenower Straße / Turmstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017/07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	54.4

P4 - HBS - Bewertung



LISA+

P4 - HBS (TU=70) - Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	2	↙	K1_3	13 14	14 15	57 56	0,200 0,214	36	0,700	1,800	2000	-	8	400 428	0,080 0,084	23,308 22,448	0,055 0,051	0,625 0,611	1,962 1,933	11,772 11,598		B	
	3	↓	K1_3	13 14	14 15	57 56	0,200 0,214	160	3,111	1,800	2000	-	8	400 428	0,400 0,374	27,867 26,431	0,391 0,348	3,096 3,006	6,072 5,938	36,432 35,628		B	
	4	↘	K1_3	13 14	14 15	57 56	0,200 0,214	160	3,111	1,800	2000	-	8	400 428	0,400 0,374	27,867 26,431	0,391 0,348	3,096 3,006	6,072 5,938	36,432 35,628		B	
2	3	↖	K6.7	14 15	15 16	56 55	0,214 0,229	267	5,192	1,800	2000	-	8 9	428 458	0,624 0,583	33,913 30,912	1,065 0,878	5,775 5,498	9,839 9,464	59,034 56,784		B	
	2	↗	K4.5	29	30	41	0,429	534	10,383	1,800	2000	-	17	858	0,622	20,050	1,069	9,156	14,273	85,638		B	
3	2	↕	K8.9	20	21	50	0,300	369	7,175	1,800	2000	-	12	600	0,615	27,192	1,027	7,186	11,720	70,320		B	
4	2	←	K13_14	42	43	28	0,614	0	0,000	1,800	0	-	24	1228	0,000	5,215	0,000	0,000	0,000	0,000		A	
5	2	→	K11_12	42	43	28	0,614	0	0,000	1,800	0	-	24	1228	0,000	5,215	0,000	0,000	0,000	0,000		A	
Knotenpunktssummen:								1526						5542 5656									
Gewichtete Mittelwerte:																0,562 0,549	25,919 25,072						
				TU = 70 s T = 3600 s																			

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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17015 - Rathenower Straße / Turmstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017/07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	54.5

Signalgruppen - Grunddaten

LISA+

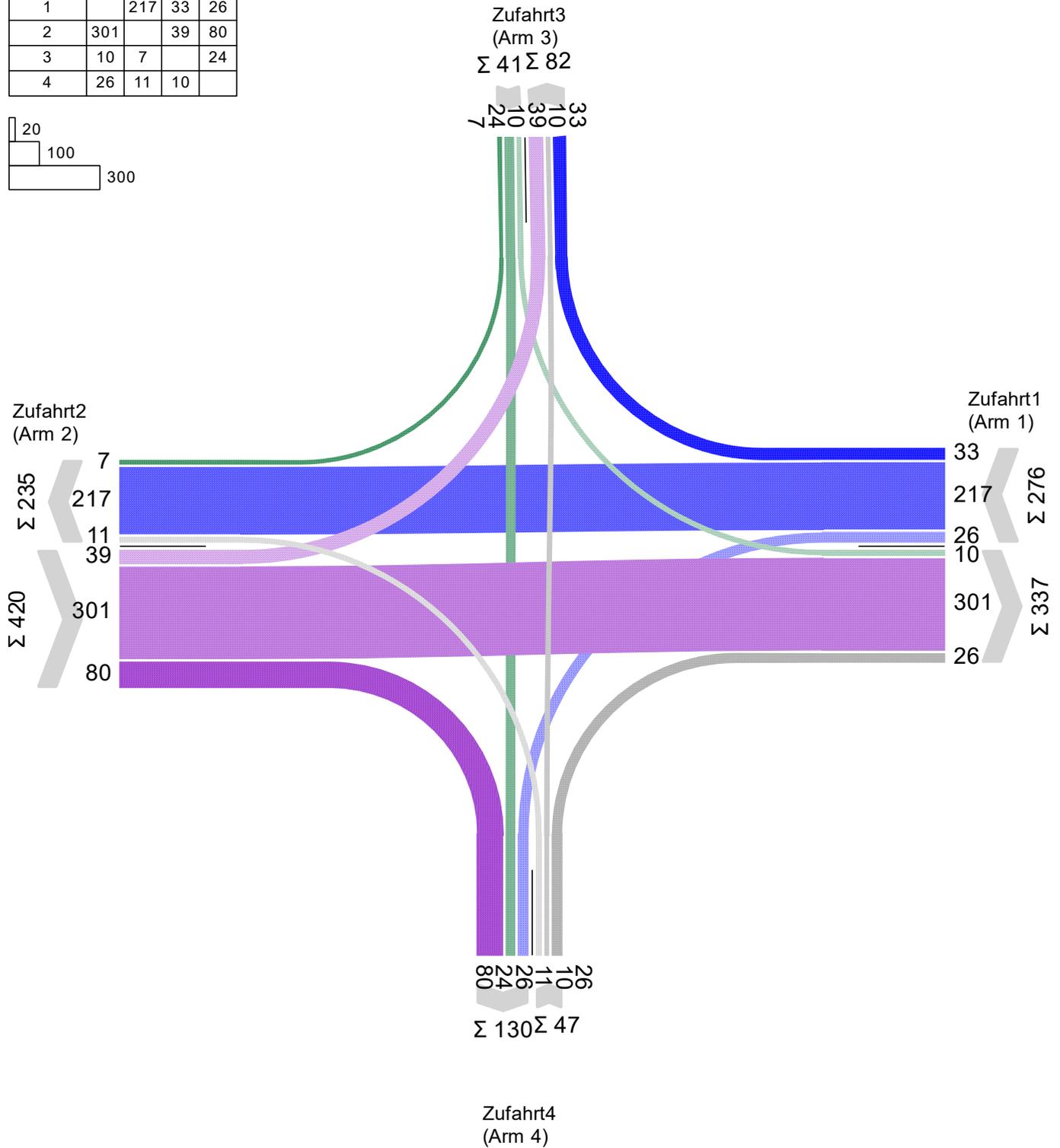
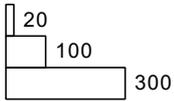
Lfd.Nr.	Name	Typ	ID-Nr.	Signalisierte Ströme	Teil-knoten	Symbol	tf _{min}	tf _{max}	ts _{min}	ts _{max}	Anwurf	Abwurf	V _{max} [km/h]	Aus = Frei	Farbbild Aus Gelb-Blk	Verkehrsart	Bemerkung
1	K1_3	Kfz (3-feldig)	1	Arm2 -> 1,3,4	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	X	Dunkel	Kfz/Rad	
2	K4_5	Kfz (3-feldig)	2	Arm3 -> 1,2,4	TK 1		8	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Gelblinken	Kfz/Rad	
3	K6_8	Kfz (3-feldig)	3	Arm1 -> 2,3,4	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	X	Dunkel	Kfz/Rad	
4	K9_10	Kfz (3-feldig)	4	Arm4 -> 1,2,3	TK 1		8	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Gelblinken	Kfz/Rad	
5	KL1	Diagonalpfeil (1-feldig)	5	Arm1 -> 4	TK 1		3	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Kfz/Rad	
6	KL2	Diagonalpfeil (1-feldig)	6	Arm4 -> 2	TK 1		3	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Kfz/Rad	
7	KL3	Diagonalpfeil (1-feldig)	7	Arm2 -> 3	TK 1		3	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Kfz/Rad	
8	KL4	Diagonalpfeil (1-feldig)	8	Arm3 -> 1	TK 1		3	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Kfz/Rad	
9	S1	Oev (3-feldig)	9	Arm2 -> 1	TK 1		5	-	5	-	-	Achtung 6s	50	-	Dunkel	Tram	
10	S2	Oev (3-feldig)	10	Arm1 -> 2	TK 1		5	-	5	-	-	Achtung 6s	50	-	Dunkel	Tram	
11	F1_2	Fußg (2-feldig)	11	Arm2(quer.): ZuAb2.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
12	F3_4	Fußg (2-feldig)	12	Arm2(quer.): Abf.2.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
13	F5_6	Fußg (2-feldig)	13	Arm3(quer.): ZuAb3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
14	F7_8	Fußg (2-feldig)	14	Arm1(quer.): ZuAb1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
15	F9_10	Fußg (2-feldig)	15	Arm1(quer.): Abf.1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
16	F11_12	Fußg (2-feldig)	16	Arm4(quer.): ZuAb4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
17	VT1_2	Blindensignal	17	Arm2(quer.): ZuAb2.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
18	VT3_4	Blindensignal	18	Arm2(quer.): Abf.2.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
19	VT5_6	Blindensignal	19	Arm3(quer.): ZuAb3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
20	VT7_8	Blindensignal	20	Arm1(quer.): ZuAb1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
21	VT9_10	Blindensignal	21	Arm1(quer.): Abf.1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
22	VT11_12	Blindensignal	22	Arm4(quer.): ZuAb4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
23	R1	Rad mit Gelb (3-feldig)	23	Arm3 -> 4	TK 1		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
24	R2	Rad mit Gelb (3-feldig)	24	Arm4 -> 3	TK 1		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17072 - Turmstraße / Wilsnackerstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF		Datum 26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung			Blatt 61

LISA+

Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

von\nach	1	2	3	4
1		217	33	26
2	301		39	80
3	10	7		24
4	26	11	10	



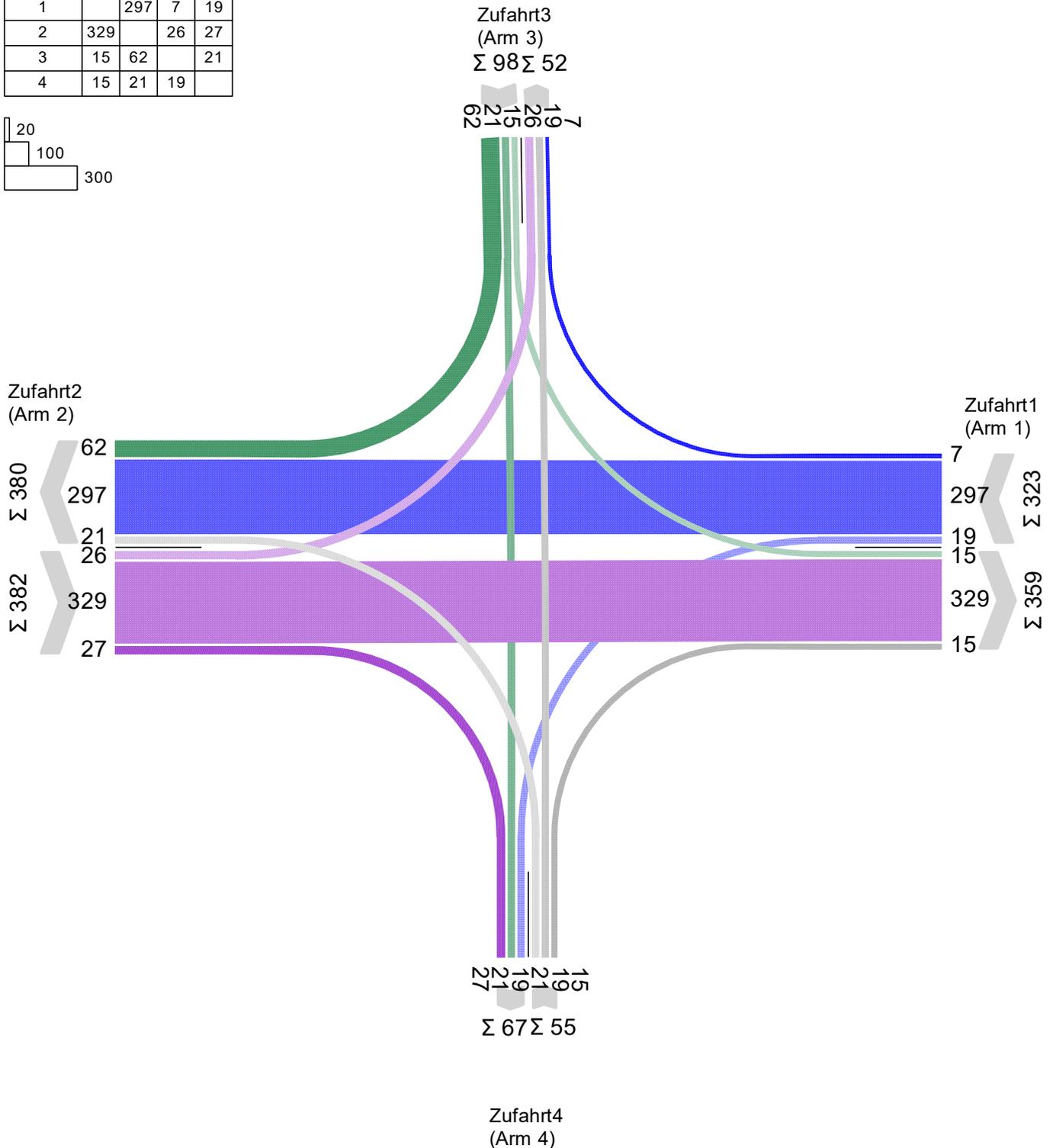
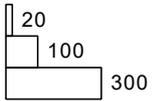
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17072 - Turmstraße / Wilsnackerstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	62.1



LISA+

Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

von\nach	1	2	3	4
1		297	7	19
2	329		26	27
3	15	62		21
4	15	21	19	

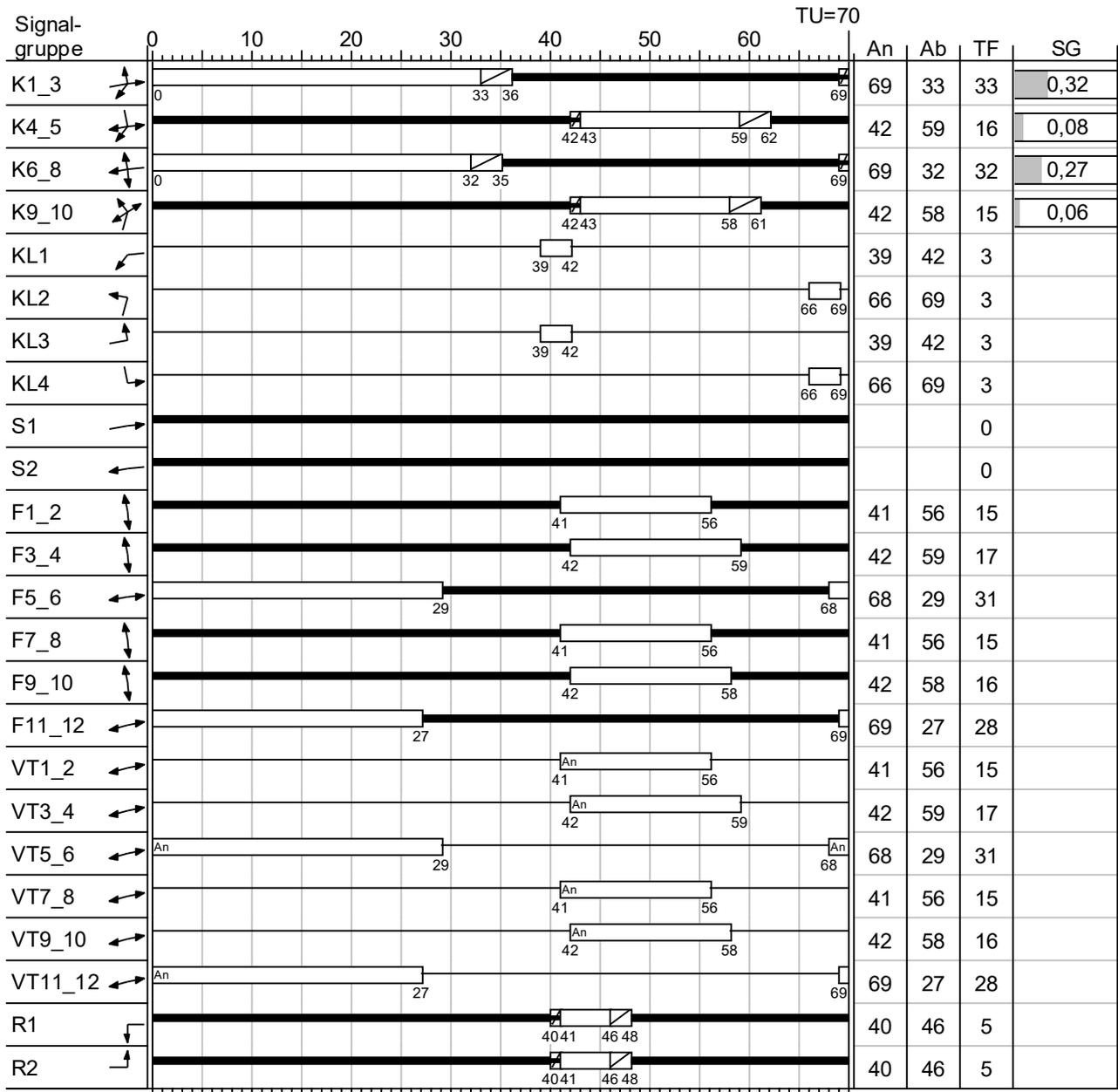


Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17072 - Turmstraße / Wilsnackerstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	62.2



LISA+

P 3 - ohne Tram



HBS 2015

VT-Mindestwerte (vr=1,0)

VT1.2 = 15s

VT7.8 = 14s

VT5.6 = 12s

VT11.12 = 14s

Qiez:

F2-->F4 , 21m --> 18s

F3-->F1 , 16m--> 13s

F8-->F10, 20m--> 17s

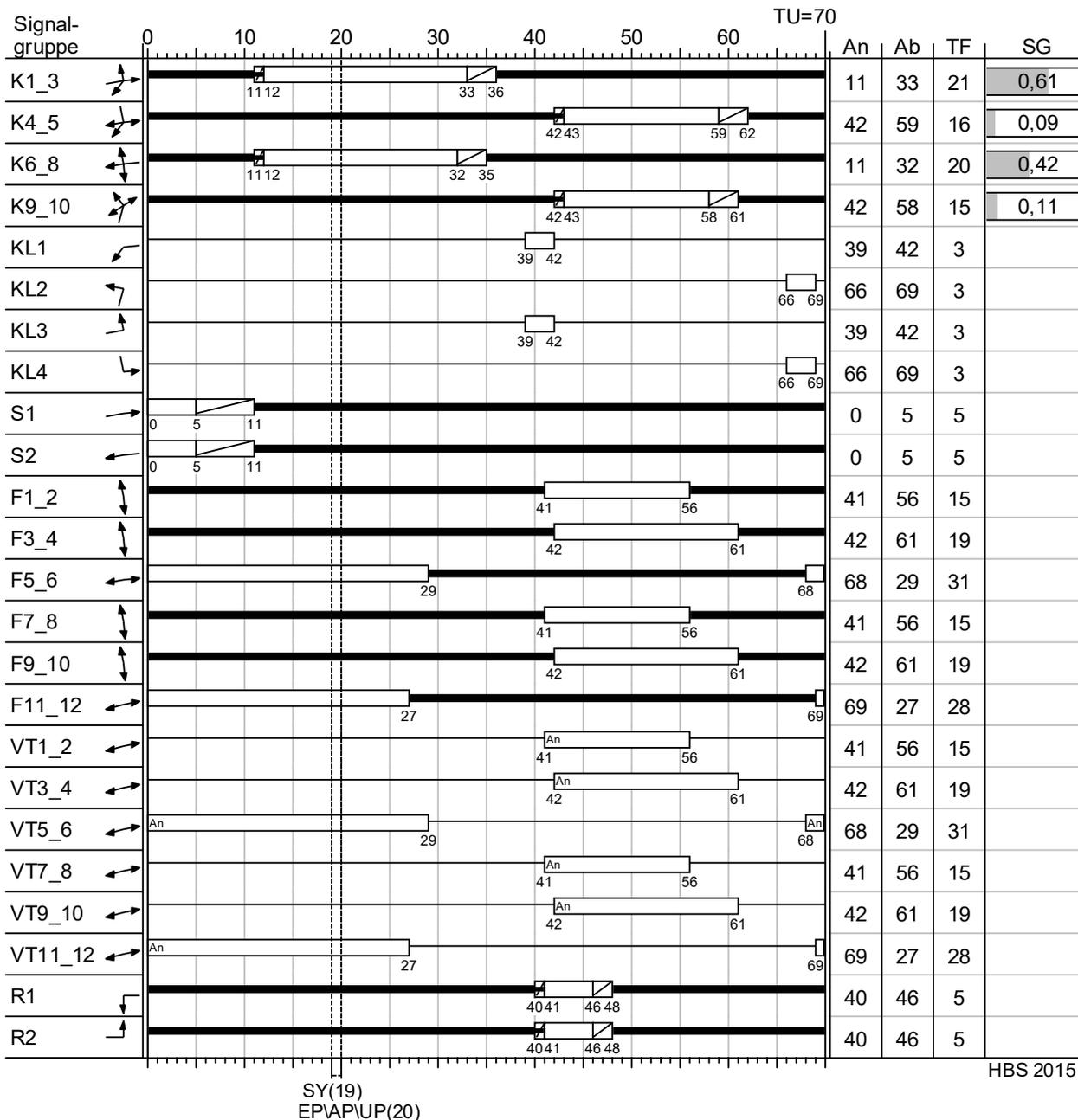
F9-->F7, 16m--> 13s

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17072 - Turmstraße / Wilsnackerstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	63.1



LISA+

P 3 -mit Tram-Vorlauf



VT-Mindestwerte (vr=1,0)

VT1.2 = 15s
VT7.8 = 14s

VT5.6 = 12s
VT11.12 = 14s

Qiez:

F2-->F4 , 21m --> 18s
F3-->F1 , 16m--> 13s

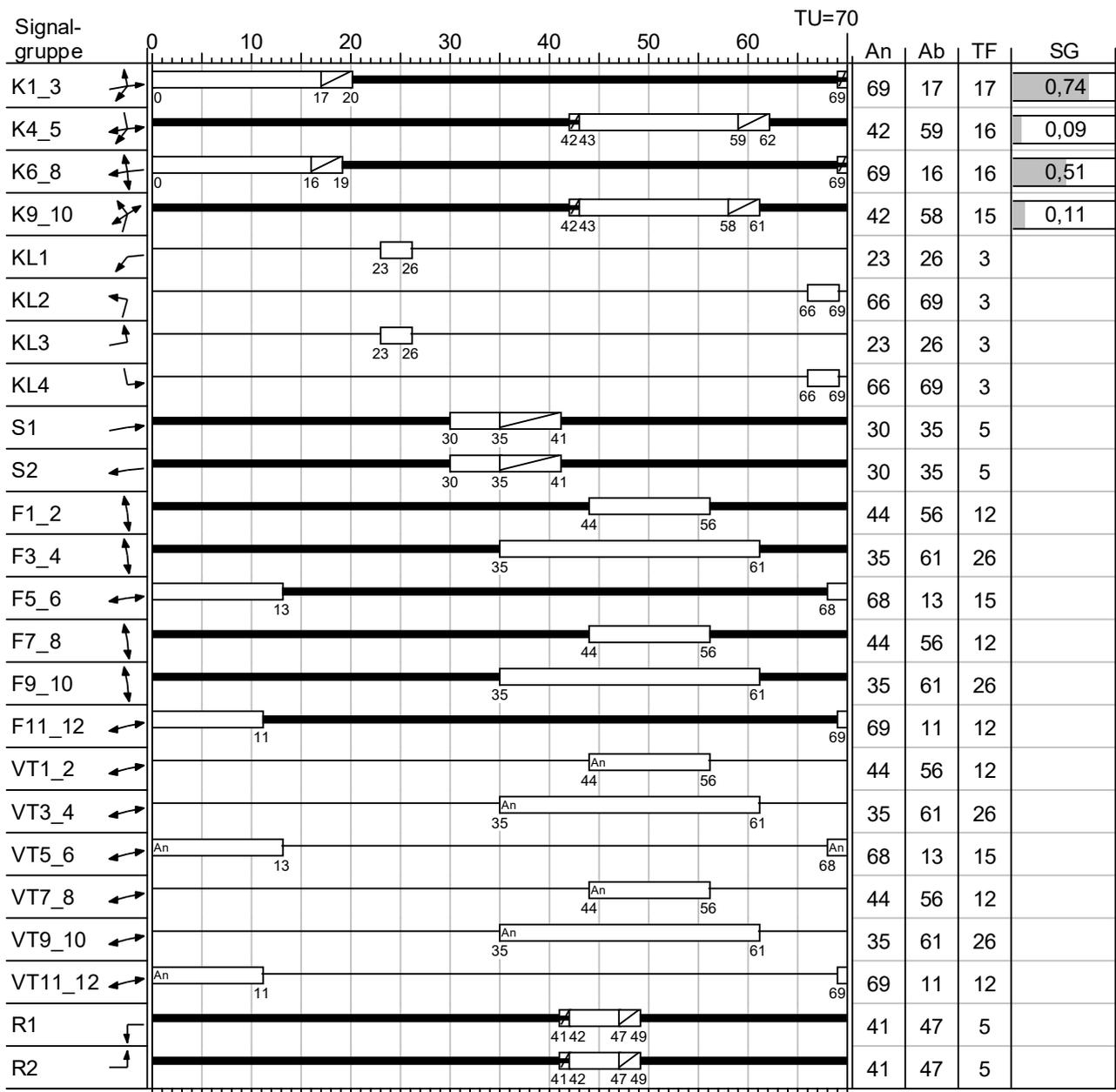
F8-->F10, 20m--> 17s
F9-->F7, 16m--> 13s

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17072 - Turmstraße / Wilsnackerstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	63.2



LISA+

P 3 - mit Tram Nachlauf



HBS 2015

VT-Mindestwerte (vr=1,0)

VT1.2 = 15s

VT7.8 = 14s

VT5.6 = 12s

VT11.12 = 14s

Qiez:

F2-->F4 , 21m --> 18s

F3-->F1 , 16m--> 13s

F8-->F10, 20m--> 17s

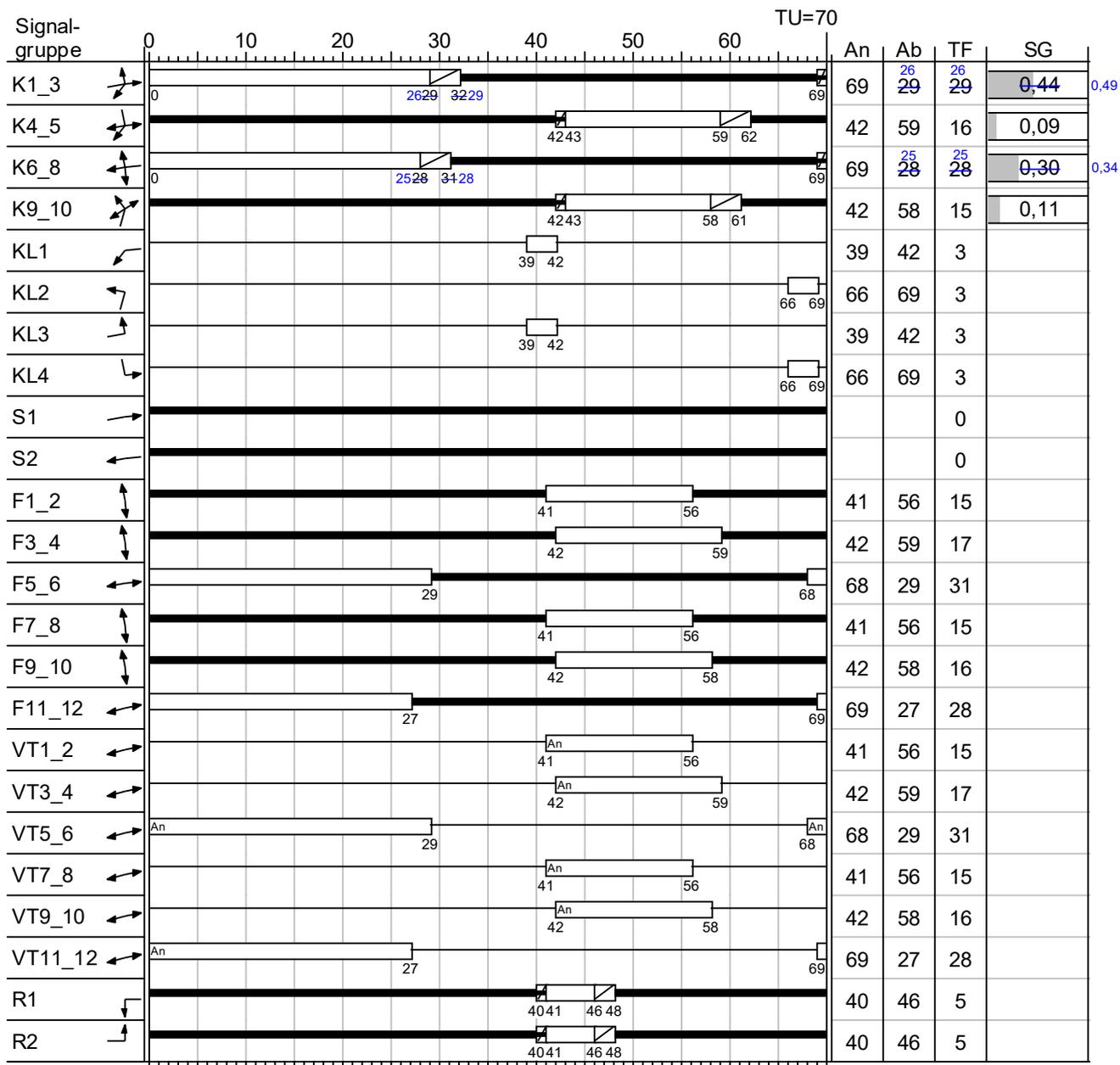
F9-->F7, 16m--> 13s

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17072 - Turmstraße / Wilsnackerstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	63.3



LISA+

P 3 - HBS



HBS 2015

VT-Mindestwerte (vr=1,0)

VT1.2 = 15s

VT7.8 = 14s

VT5.6 = 12s

VT11.12 = 14s

Qiez:

F2-->F4 , 21m --> 18s

F3-->F1 , 16m--> 13s

F8-->F10, 20m--> 17s

F9-->F7, 16m--> 13s

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17072 - Turmstraße / Wilsnackerstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	63.4

P3 - HBS-Bewertung



LISA+

P 3 - HBS (TU=70) - Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	2		K6_8	25 28	26 29	45 42	0,371 0,414	250	4,861	1,800	2000	-	14 16	742 828	0,337 0,302	17,252 14,614	0,294 0,248	3,789 3,504	7,081 6,670	42,486 40,020	A		
	3		K6_8, KL1	25 28	26 29	45 42	0,371 0,414	26	0,506	1,935	1860	-	6 7	325 368	0,080 0,071	24,692 23,244	0,048 0,042	0,471 0,453	1,632 1,591	9,792 9,546	B		
2	1		K1_3, KL3	26 29	27 30	44 41	0,386 0,429	39	0,758	1,935	1860	-	8 9	421 468	0,083 0,083	21,905 20,386	0,057 0,050	0,657 0,629	2,208 1,970	12,168 11,820	B		
	2		K1_3	26 29	27 30	44 41	0,386 0,429	381	7,408	1,800	2000	-	15 17	772 858	0,484 0,441	19,065 16,093	0,592 0,476	6,212 5,701	10,427 9,739	62,562 58,134	A		
3	2		K4_5, KL4	16	17	54	0,243	41	0,797	1,800	2000	-	9	467	0,088	21,384	0,054	0,678	2,071	12,426	B		
4	1		K9_10, KL2	15	16	55	0,229	47	0,914	1,800	2000	-	9	444	0,106	22,230	0,066	0,794	2,301	13,806	B		
Knotenpunktssummen:								784						3171 3433									
Gewichtete Mittelwerte:															0,366 0,330	19,126 16,780							
				TU = 70 s T = 3600 s																			

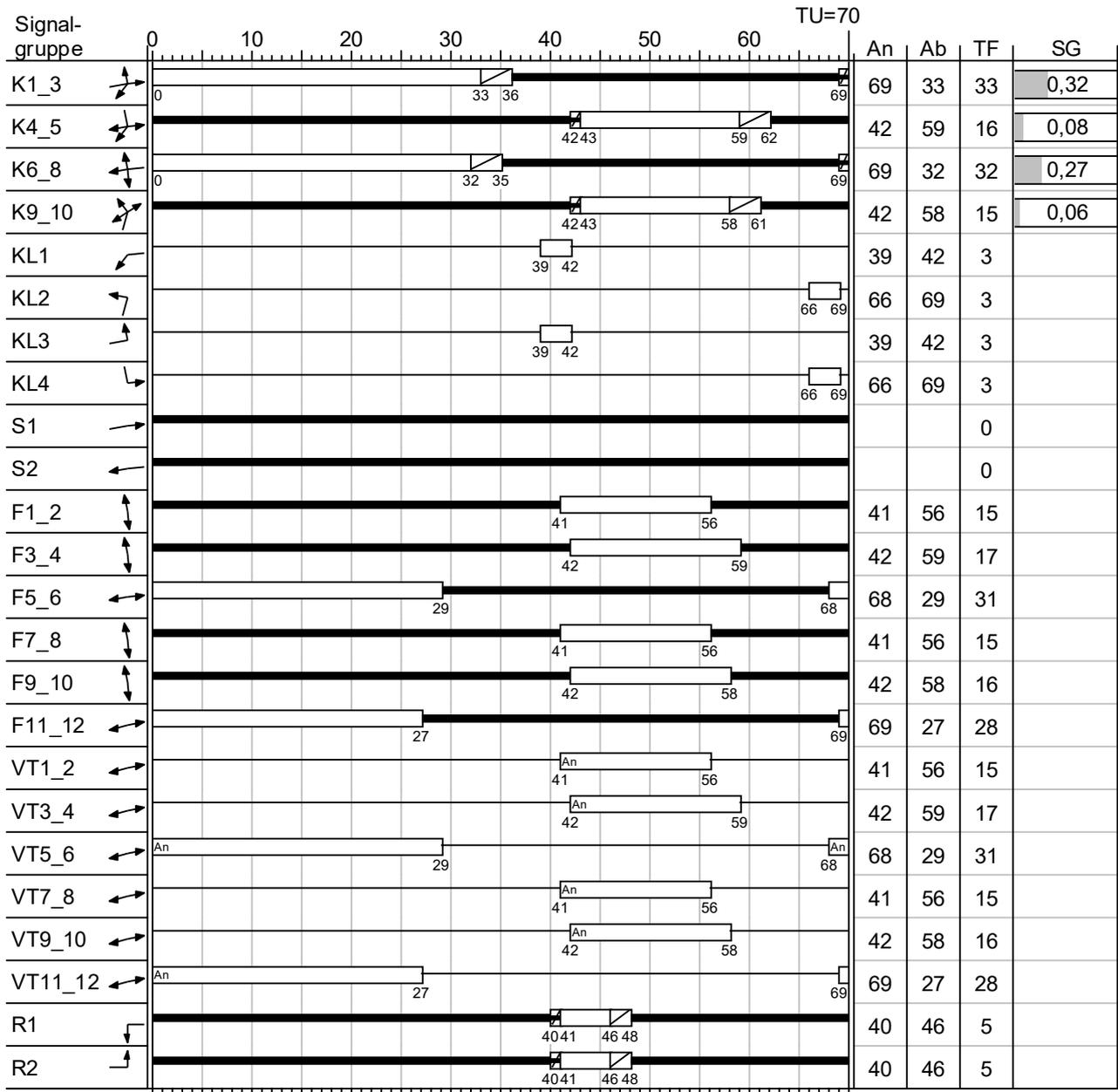
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17072 - Turmstraße / Wilsnackerstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017/07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	63.5



LISA+

P 4 - ohne Tram



HBS 2015

VT-Mindestwerte (vr=1,0)

VT1.2 = 15s

VT7.8 = 14s

VT5.6 = 12s

VT11.12 = 14s

Qiez:

F2-->F4 , 21m --> 18s

F3-->F1 , 16m--> 13s

F8-->F10, 20m--> 17s

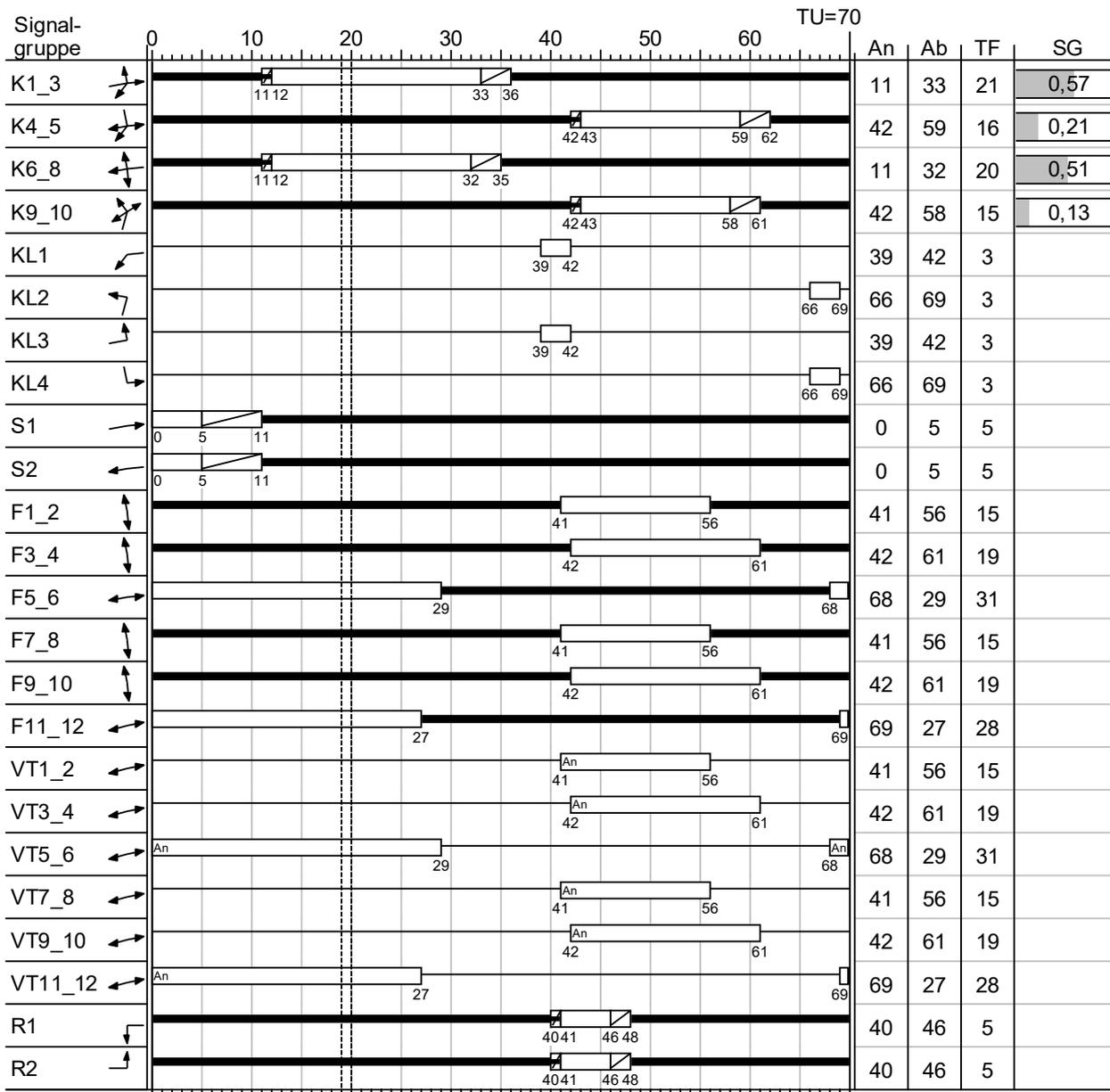
F9-->F7, 16m--> 13s

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17072 - Turmstraße / Wilsnackerstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	64.1



LISA+

P 4 - mit Tram-Vorlauf



SY(19)
EPVAPUP(20)

HBS 2015

VT-Mindestwerte (vr=1,0)

VT1.2 = 15s
VT7.8 = 14s

VT5.6 = 12s
VT11.12 = 14s

Qiez:
F2-->F4 , 21m --> 18s
F3-->F1 , 16m--> 13s

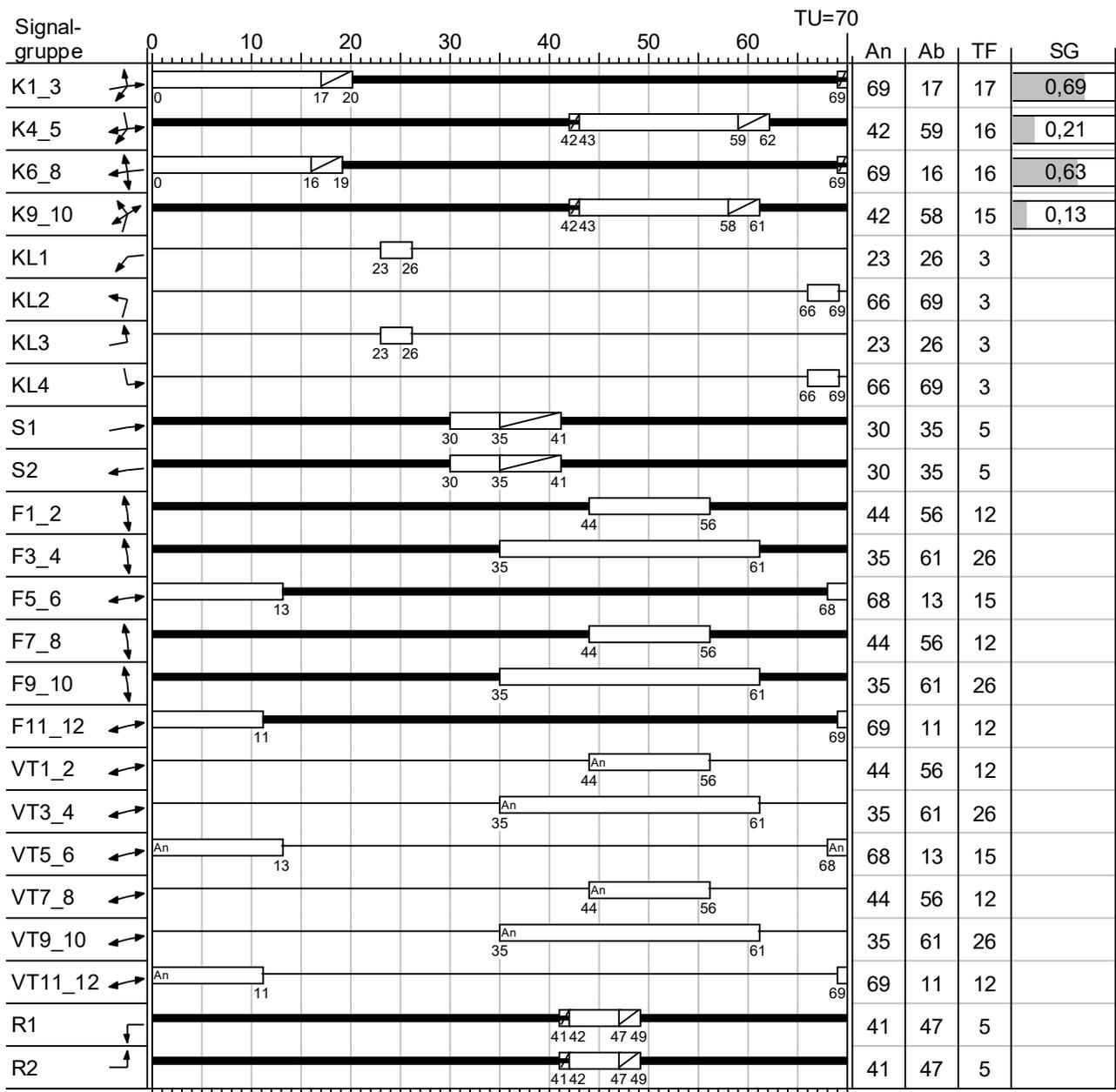
F8-->F10, 20m--> 17s
F9-->F7, 16m--> 13s

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17072 - Turmstraße / Wilsnackerstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	64.2



LISA+

P 4 - mit Tram-Nachlauf



HBS 2015

VT-Mindestwerte (vr=1,0)

VT1.2 = 15s

VT7.8 = 14s

VT5.6 = 12s

VT11.12 = 14s

Qiez:

F2-->F4 , 21m --> 18s

F3-->F1 , 16m--> 13s

F8-->F10, 20m--> 17s

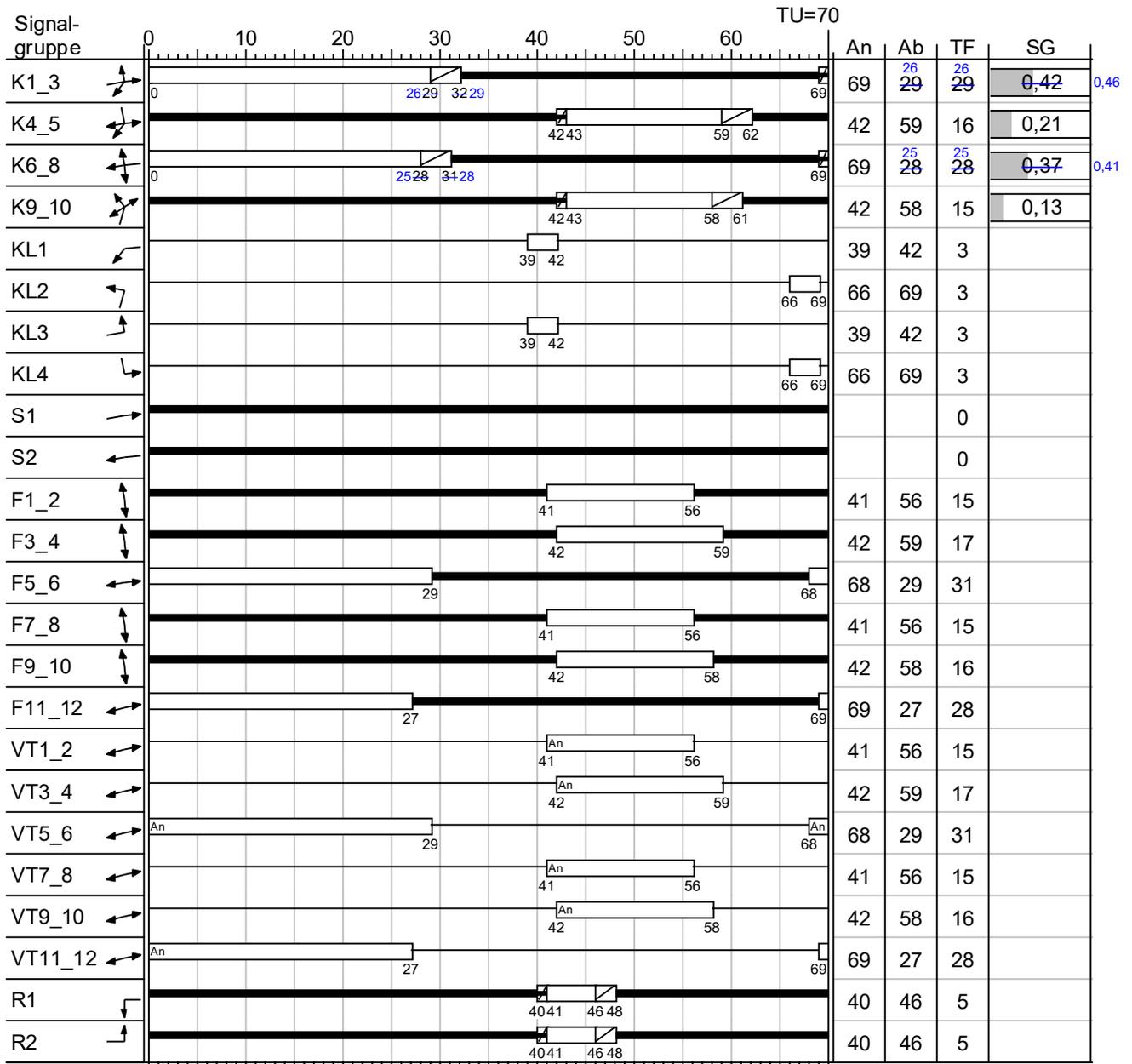
F9-->F7, 16m--> 13s

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17072 - Turmstraße / Wilsnackerstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	64.3



LISA+

P 4 - HBS



HBS 2015

VT-Mindestwerte (vr=1,0)

VT1.2 = 15s

VT7.8 = 14s

VT5.6 = 12s

VT11.12 = 14s

Qiez:

F2-->F4 , 21m --> 18s

F3-->F1 , 16m--> 13s

F8-->F10, 20m--> 17s

F9-->F7, 16m--> 13s

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17072 - Turmstraße / Wilsnackerstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	64.4

LISA+

P 4 - HBS (TU=70) - Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	2		K6_8	25 28	26 29	45 42	0,371 0,414	304	5,911	1,800	2000	-	14 16	742 828	0,410 0,367	18,316 15,642	0,408 0,338	4,794 4,423	8,497 7,980	50,982 47,886		A	
	3		K6_8, KL1	25 28	26 29	45 42	0,371 0,414	19	0,369	1,935	1860	-	7	340 384	0,056 0,049	23,953 22,553	0,033 0,028	0,338 0,324	1,321 1,287	7,926 7,722		B	
2	1		K1_3, KL3	26 29	27 30	44 41	0,386 0,429	26	0,506	1,935	1860	-	7 8	383 428	0,068 0,061	22,755 21,350	0,040 0,036	0,447 0,431	1,578 1,541	9,468 9,246		B	
	2		K1_3	26 29	27 30	44 41	0,386 0,429	356	6,922	1,800	2000	-	15 17	772 858	0,461 0,415	18,439 15,641	0,512 0,419	5,682 5,228	8,713 8,099	58,278 54,578		A	
3	2		K4_5, KL4	16	17	54	0,243	98	1,906	1,800	2000	-	9	475	0,206	22,529	0,146	1,675	3,864	23,184		B	
4	1		K9_10, KL2	15	16	55	0,229	55	1,069	1,800	2000	-	8	417	0,132	23,254	0,085	0,955	2,608	15,648		B	
Knotenpunktssummen:								858						3129 3390									
Gewichtete Mittelwerte:															0,372 0,337	19,424 17,242							
				TU = 70 s T = 3600 s																			

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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17072 - Turmstraße / Wilsnackerstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017/07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	64.5

Signalgruppen-Grunddaten

LISA+

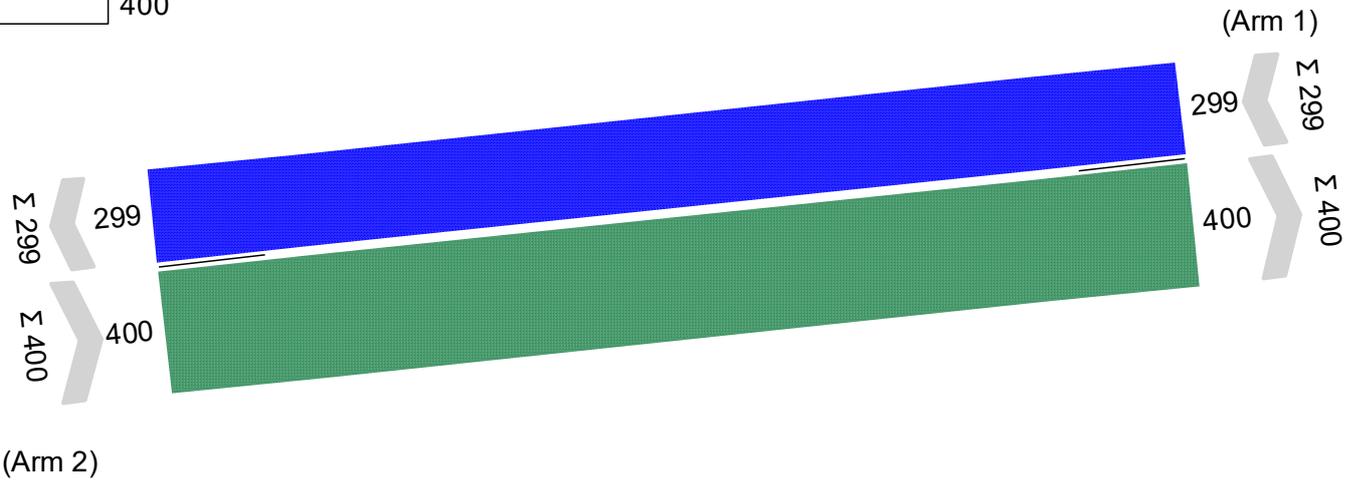
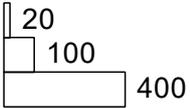
Lfd.Nr.	Name	Typ	ID-Nr.	Signalisierte Ströme	Teil-knoten	Symbol	t _{fmin}	t _{fmax}	t _{smin}	t _{smax}	Anwurf	Abwurf	V _{max} [km/h]	Aus = Frei	Farbbild Aus Gelb-Blk	Verkehrsart	Bemerkung
1	K1_2	Kfz (3-feldig)	1	Arm2 -> 1	TK 1	→	10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz;Rad	
2	K3_4	Kfz (3-feldig)	2	Arm1 -> 2	TK 1	←	10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz;Rad	
3	S1	Oev (3-feldig)	3	Arm2 -> 1	TK 1	→	5	-	5	-	-	Achtung 6s	50	-	Dunkel	Tram	
4	S2	Oev (3-feldig)	4	Arm1 -> 2	TK 1	←	5	-	5	-	-	Achtung 6s	50	-	Dunkel	Tram	
5	F1_2	Fußg (2-feldig)	5	Arm1(quer.): ZuAb1.1	TK 1	↑	5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
6	VT1_2	Blindensignal	6	Arm1(quer.): ZuAb1.1	TK 1	↑	5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17071 - Turmstraße (Bandelstraße)				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF		Datum 26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung			Blatt 71

LISA+

Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

von\nach	1	2
1		299
2	400	

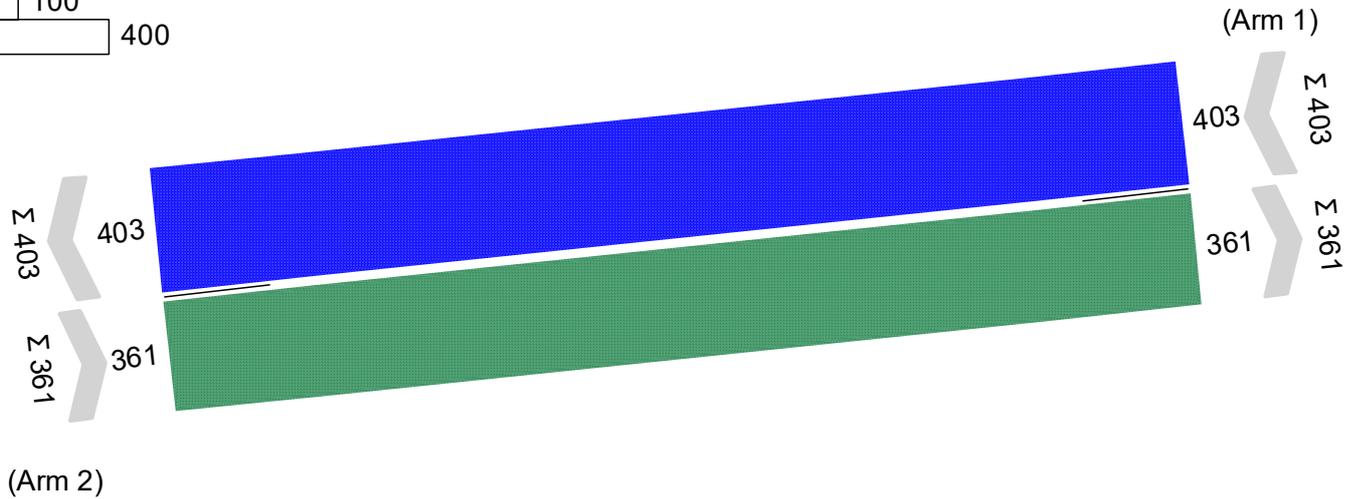
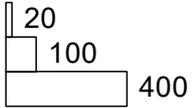


Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17071 - Turmstraße (Bandelstraße)				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	72.1

LISA+

Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

von\nach	1	2
1		403
2	361	

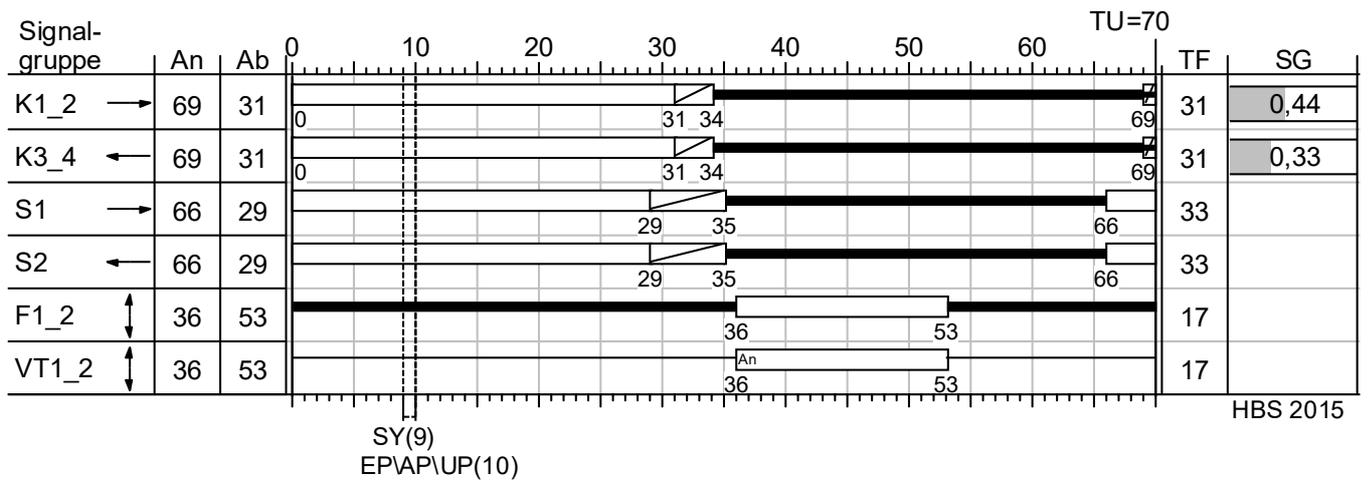


Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17071 - Turmstraße (Bandelstraße)				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	72.2



LISA+

SZP 3



Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17071 - Turmstraße (Bandelstraße)				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	73.1

LISA+

SZP 3 (TU=70) - Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	2	←	K3_4	31	32	39	0,457	299	5,814	1,800	2000	-	18	914	0,327	13,236	0,280	3,992	7,371	44,226	A			
2	2	→	K1_2	31	32	39	0,457	400	7,778	1,800	2000	-	18	914	0,438	14,726	0,463	5,743	9,796	58,776	A			
Knotenpunktssummen:								699						1828										
Gewichtete Mittelwerte:																0,391	14,089							
TU = 70 s T = 3600 s																								

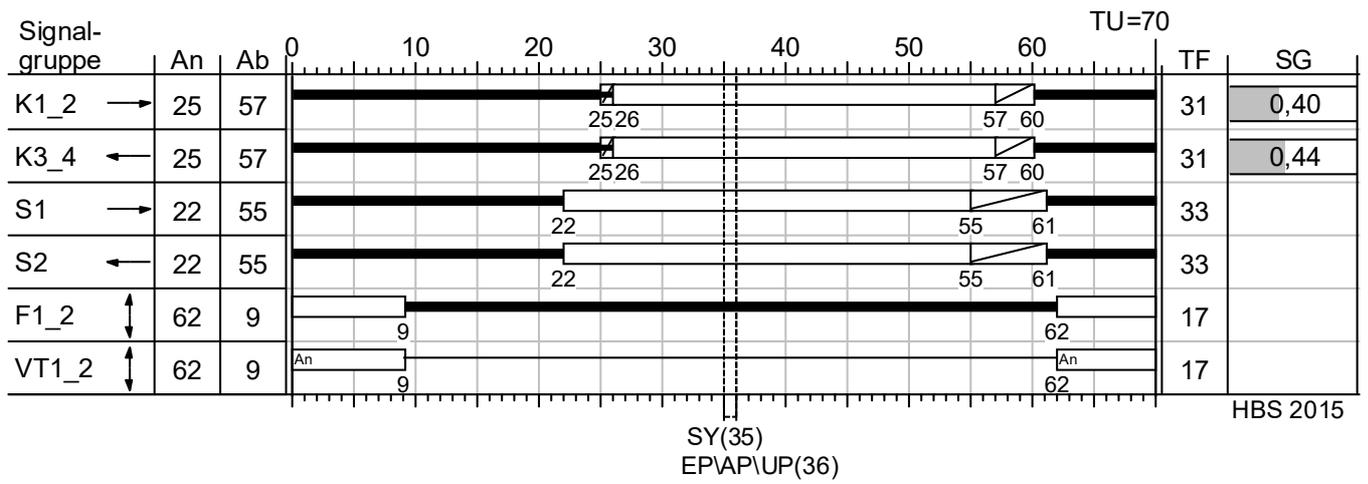
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17071 - Turmstraße (Bandelstraße)				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	73.2



LISA+

SZP 4



Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17071 - Turmstraße (Bandelstraße)				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	74.1



LISA+

SZP 4 (TU=70) - Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	2	←	K3_4	31	32	39	0,457	403	7,836	1,800	2000	-	18	914	0,441	14,771	0,469	5,798	9,870	59,220	A			
2	2	→	K1_2	31	32	39	0,457	361	7,019	1,800	2000	-	18	914	0,395	14,102	0,383	5,034	8,829	52,974	A			
Knotenpunktssummen:								764						1828										
Gewichtete Mittelwerte:																0,419	14,455							
TU = 70 s T = 3600 s																								

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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17071 - Turmstraße (Bandelstraße)				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	74.2

Signalgruppen-Grunddaten

LISA+

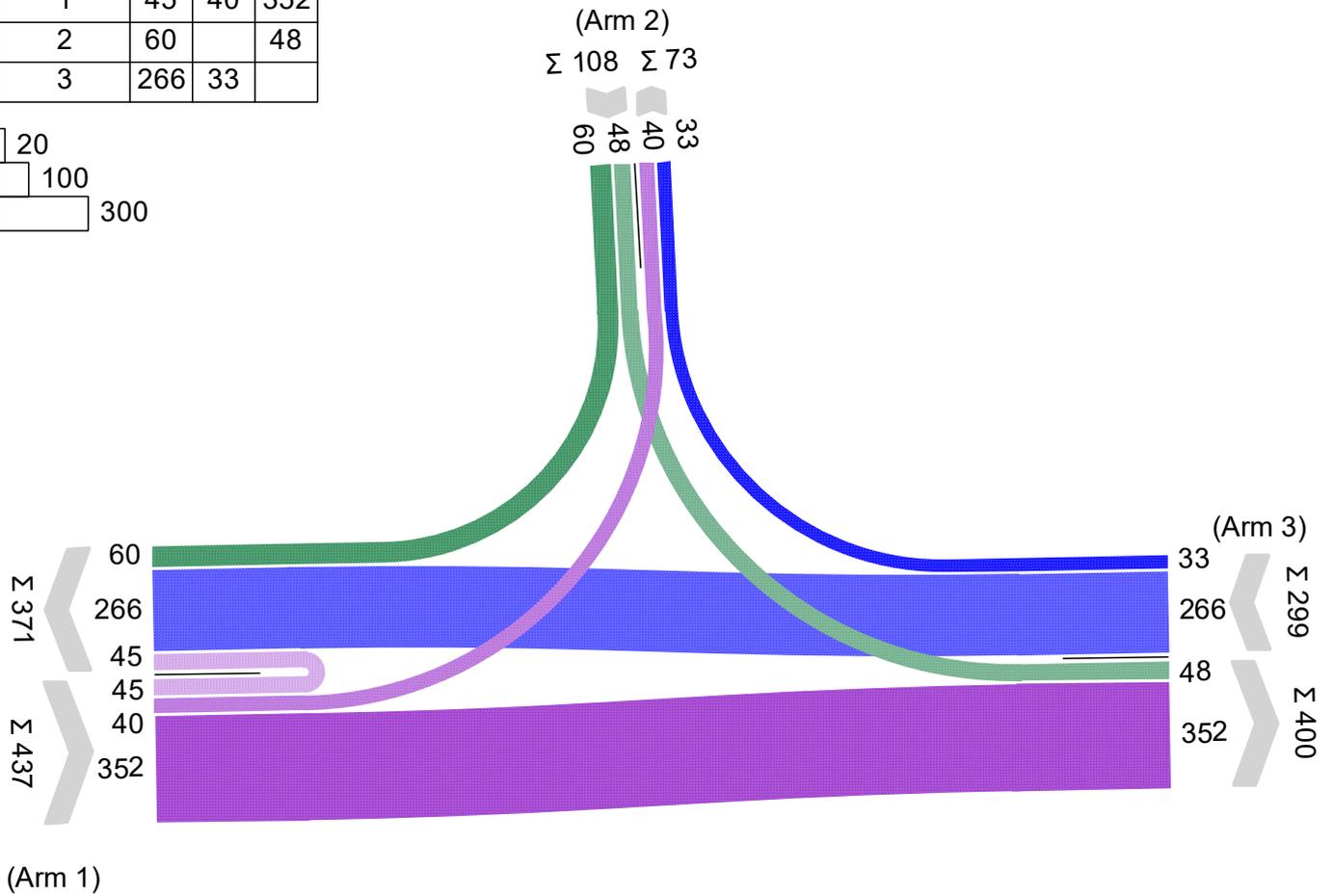
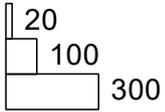
Lfd.Nr.	Name	Typ	ID-Nr.	Signalisierte Ströme	Teil-knoten	Symbol	t _{fmin}	t _{fmax}	t _{smin}	t _{smax}	Anwurf	Abwurf	V _{max} [km/h]	Farbbild Aus Gelb-Blk	Verkehrsart	Bemerkung
1	K1_2	Kfz (3-feldig)	1	Arm1 -> 3	TK 1	→	10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	Dunkel	Kfz/Rad	
2	K3_4	Kfz (3-feldig)	2	Arm1 -> 2	TK 1	↘	6	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	Dunkel	Kfz/Rad	
3	K5_6	Kfz (3-feldig)	3	Arm2 -> 1,3	TK 1	↔	8	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	Gelbblinken	Kfz/Rad	
4	K7_8	Kfz (3-feldig)	4	Arm3 -> 1,2	TK 1	↗	10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	Dunkel	Kfz/Rad	
5	HF1	Blinker (1-feldig)	5	Arm1 -> 3	TK 1	→	-	-	-	-	-	-	-	Dunkel	Kfz/Rad	
6	S1	Oev (3-feldig)	6	Arm1 -> 3	TK 1	→	5	-	7	-	-	Achtung 6s	50	Dunkel	Tram	
7	SD2	Oev mit Tuer (3-feldig Berlin)	7	Arm3 -> 1	TK 1	←	5	-	1	-	Tuer 5s	-	50	Dunkel	Tram	
8	B1	Oev mit Tuer (3-feldig Berlin)	8	Arm1 -> 1	TK 1	↘	5	-	1	-	Tuer 5s	-	50	Dunkel	Bus	
9	F1_2	Fußg (2-feldig)	9	Arm1(quer.): Zuf1.1	TK 1	↕	5	-	1	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
10	F3_4	Fußg (2-feldig)	10	Arm1(quer.): Abf.1.1;Zuf1.1	TK 1	↕	5	-	1	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
11	F5_6	Fußg (2-feldig)	11	Arm2(quer.): ZuAb2.1	TK 1	↔	5	-	1	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
12	F7_8	Fußg (2-feldig)	12	Arm3(quer.): Zuf3.1	TK 1	↕	5	-	1	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
13	F9_10	Fußg (2-feldig)	13	Arm3(quer.): Abf.3.1	TK 1	↕	5	-	1	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
14	K11_12	Kfz (3-feldig)	14	Arm5 -> 4	TK 2	→	10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	Dunkel	Kfz/Rad	
15	K13_14	Kfz (3-feldig)	15	Arm4 -> 5	TK 2	←	10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	Dunkel	Kfz/Rad	
16	SD11	Oev mit Tuer (3-feldig Berlin)	16	Arm5 -> 4	TK 2	→	5	-	1	-	Tuer 5s	-	50	Dunkel	Tram	
17	S12	Oev (3-feldig)	17	Arm4 -> 5	TK 2	←	5	-	7	-	-	Achtung 6s	50	Dunkel	Tram	
18	F11_12	Fußg (2-feldig)	18	Arm5(quer.): Zuf5.1	TK 2	↕	5	-	1	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
19	F13_14	Fußg (2-feldig)	19	Arm5(quer.): Abf.5.1	TK 2	↕	5	-	1	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17070 - Turmstraße/ Lübecker Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF		Datum 26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung			Blatt 81

LISA+

Frühschpitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

von\nach	1	2	3
1	45	40	352
2	60		48
3	266	33	

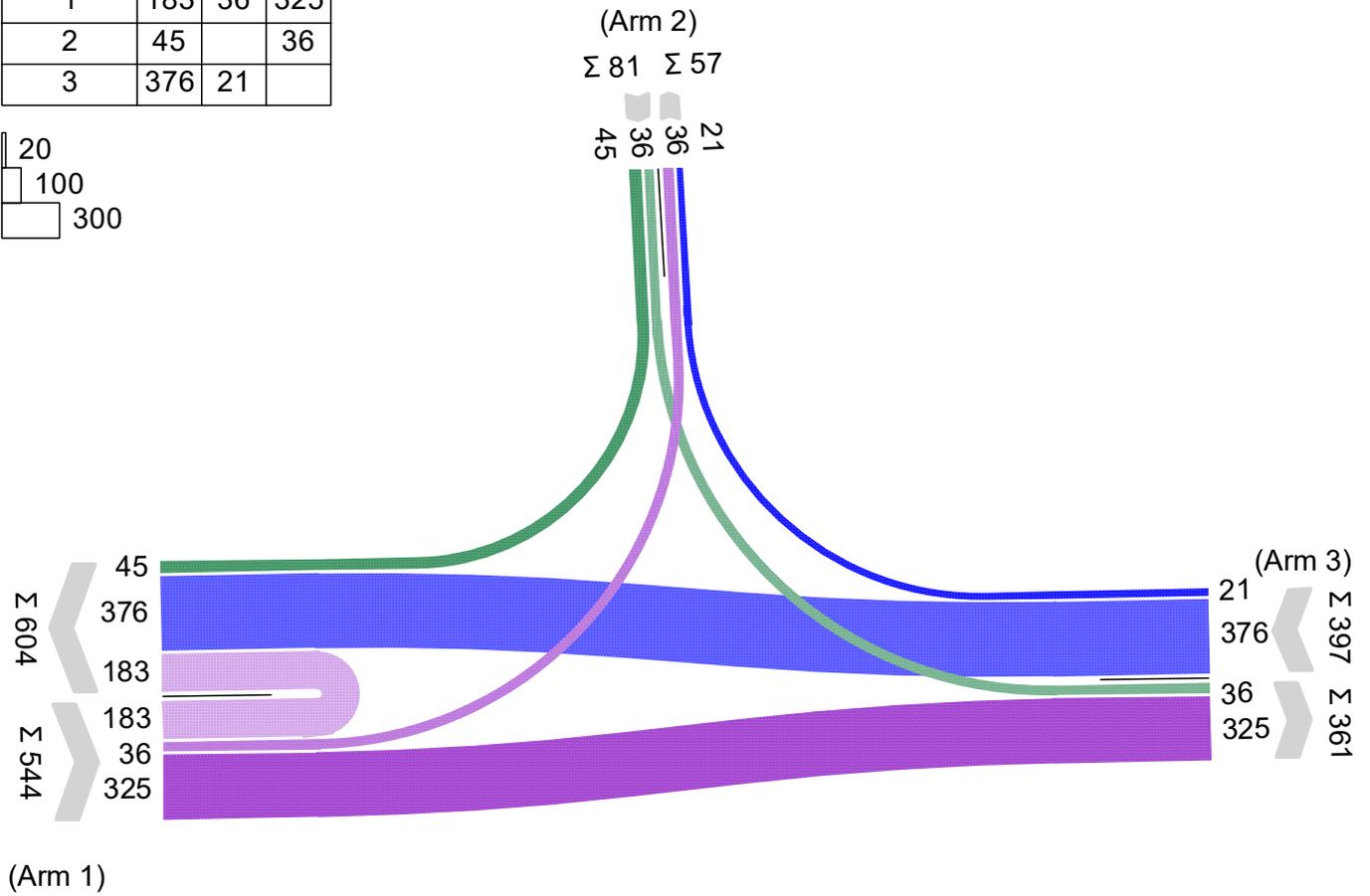
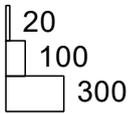


Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17070 - Turmstraße/ Lübecker Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	82.1

LISA+

Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

von\nach	1	2	3
1	183	36	325
2	45		36
3	376	21	



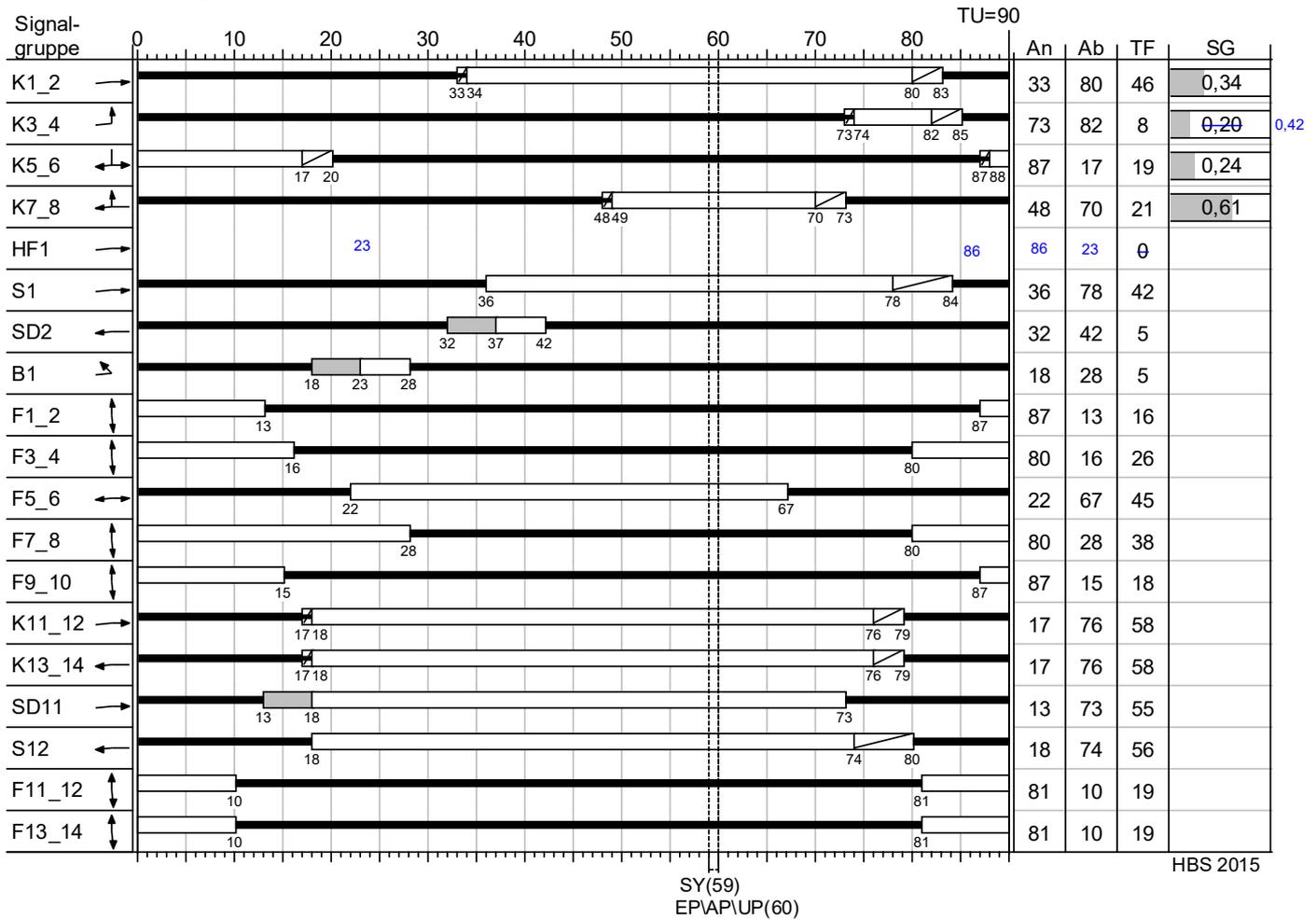
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17070 - Turmstraße/ Lübecker Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	82.2

P3 - Frühspitze



LISA+

P3 P 3_HBS



Qiez:

F2-->F4 : 18m = 15Sek.

F3-->F1 : 17m = 14Sek.

F8-->F10 : 18m = 15Sek.

F9-->F7: 18m = 15Sek.

F12-->F13 : 17m = 14Sek.

F14-->F11 : 17m = 14Sek.

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17070 - Turmstraße/ Lübecker Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017/07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	83.1

P3 - HBS-Bewertung

LISA+

P 3_HBS

MIV - P-3 (TU=90) - Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↑	K3_4	8	9	82	0,100	85 40	2.125 1.000	1,800	2000	-	5	200	0,425 0,200	45,862 39,732	0,433 0,141	2,430 1,059	5,066 2,799	30,396 16,794	C		
	2	→	K1_2	46	47	44	0,522	352	8,800	1,800	2000	-	26	1044	0,337	13,491	0,294	5,398	9,327	55,962	A		
2	1	↔	K5_6	19	20	71	0,222	108	2,700	1,800	2000	-	11	444	0,243	30,267	0,182	2,402	5,023	30,138	B		
3	2	↔	K7_8	21	22	69	0,244	299	7,475	1,800	2000	-	12	488	0,613	37,716	1,013	7,658	12,338	74,028	C		
4	2	←	K13_14	58	59	32	0,656	0	0,000	1,800	0	-	33	1312	0,000	5,325	0,000	0,000	0,000	0,000	A		
5	1	→	K11_12	58	59	32	0,656	0	0,000	1,800	0	-	33	1312	0,000	5,325	0,000	0,000	0,000	0,000	A		
Knotenpunktssummen:								844 799						4800									
Gewichtete Mittelwerte:															0,432 0,421	27,480 26,138							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

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

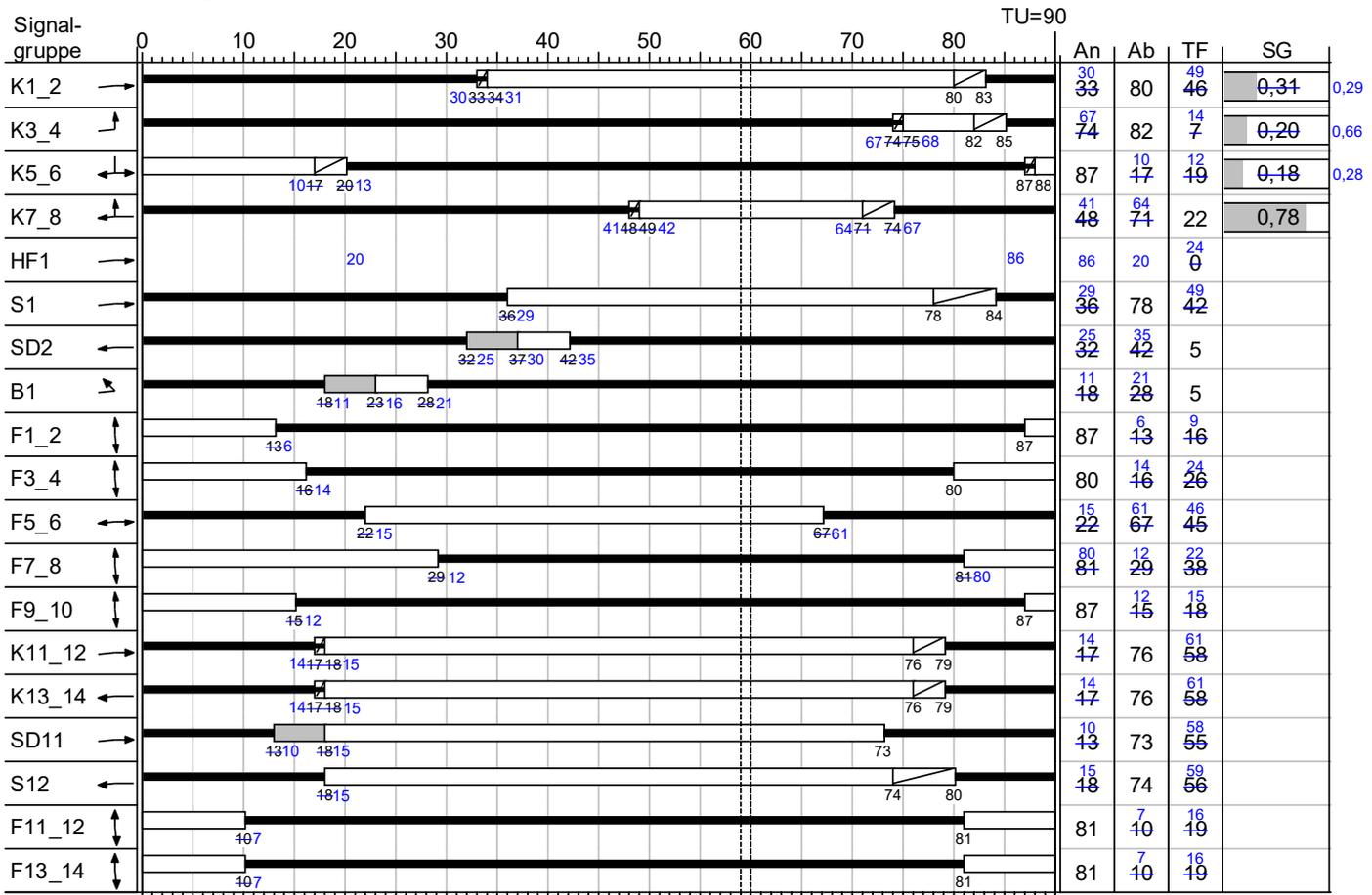
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17070 - Turmstraße/ Lübecker Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	83.2

P4 - Spätspitze



LISA+

P4 P4_HBS



SY(59)48
EP/AP\UP(60)49

HBS 2015

Qiez:

F2-->F4 : 18m = 15Sek.

F3-->F1 : 17m = 14Sek.

F8-->F10 : 18m = 15Sek.

F9-->F7: 18m = 15Sek.

F12-->F13 : 17m = 14Sek.

F14-->F11 : 17m = 14Sek.

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17070 - Turmstraße/ Lübecker Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	84.1

P4 - HBS-Bewertung

LISA+

P4_HBS

MIV - P4 (TU=90) - Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↑	K3_4	14 7	15 8	76 83	0,167 0,089	219 36	5,475 0,906	1,800	2000	-	8 4	334 178	0,658 0,202	48,421 40,902	1,239 0,142	8,361 0,977	10,626 2,649	93,756 15,894	C		
	2	→	K1_2	49 46	50 47	41 44	0,556 0,522	325	8,125	1,800	2000	-	28 26	1112 1044	0,292 0,311	11,355 13,171	0,236 0,260	4,543 4,896	8,148 8,638	48,888 51,828	A		
2	1	↔	K5_6	12 19	13 20	78 71	0,144 0,222	81	2,025	1,800	2000	-	7 11	288 444	0,281 0,182	37,152 29,399	0,223 0,125	2,029 1,767	4,438 4,015	26,628 24,090	C B		
3	2	↔	K7_8	22	23	68	0,256	397	9,925	1,800	2000	-	13	512	0,775	49,250	2,585	11,797	17,606	105,636	C		
4	2	←	K13_14	61 58	62 59	29 32	0,689 0,656	0	0,000	1,800	0	-	34 33	1378 1312	0,000	4,352 5,325	0,000	0,000	0,000	0,000	A		
5	1	→	K11_12	61 58	62 59	29 32	0,689 0,656	0	0,000	1,800	0	-	34 33	1378 1312	0,000	4,352 5,325	0,000	0,000	0,000	0,000	A		
Knotenpunktssummen:								1022 839						4802									
Gewichtete Mittelwerte:															0,557 0,513	38,063 33,000							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17070 - Turmstraße/ Lübecker Straße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017/07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	84.2

Signalgruppen-Grunddaten

LISA+

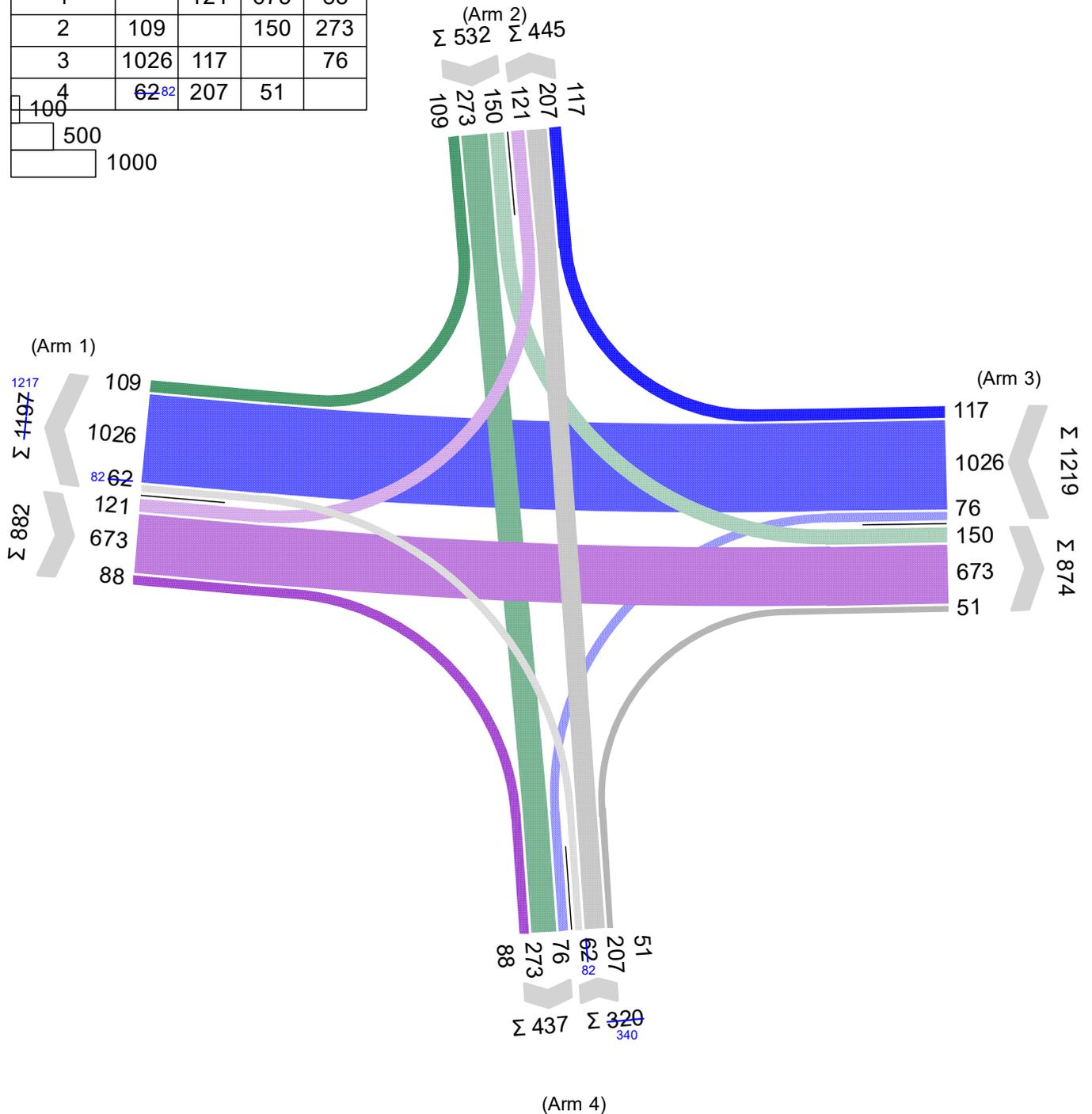
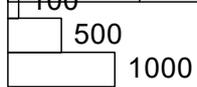
Lfd.Nr.	Name	Typ	ID-Nr.	Signalisierte Ströme	Teil-knoten	Symbol	tfmin	tfmax	tSmin	tSmax	Anwurf	Abwurf	Vmax [km/h]	Aus = Frei	Farbbild Aus Gelb-Blk	Verkehrsart	Bemerkung
1	K1_4	Kfz (3-feldig)	1	Arm1 -> 2,3,4	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	X	Dunkel	Kfz;Bus;Rad	
2	K5_7	Kfz (3-feldig)	2	Arm2 -> 1,4	TK 1		8	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Gelbblinken	Kfz;Tram;Rad	
3	K8_9	Kfz (3-feldig)	3	Arm2 -> 3	TK 1		6	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz;Rad	
4	K10_13	Kfz (3-feldig)	4	Arm3 -> 1,2,4	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	X	Dunkel	Kfz;Rad	
5	K14_16	Kfz (3-feldig)	5	Arm4 -> 2,3	TK 1		8	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Gelbblinken	Fz	
6	K17_18	Kfz (3-feldig)	6	Arm4 -> 1	TK 1		6	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz;Rad	
7	KL1	Diagonalpfeil (1-feldig)	7	Arm3 -> 4	TK 1		3	-	-	-	-	-	-	-	Dunkel	Kfz;Rad	
8	KL2	Diagonalpfeil (1-feldig)	8	Arm1 -> 2	TK 1		3	-	-	-	-	-	-	-	Dunkel	Kfz;Rad	
9	S1	Oev (3-feldig)	9	Arm2 -> 4	TK 1		5	-	7	-	-	Achtung 6s	50	X	Dunkel	Kfz;Tram;Rad	
10	S2	Oev (3-feldig)	10	Arm4 -> 2	TK 1		5	-	7	-	-	Achtung 6s	50	X	Dunkel	Fz	
11	F1_2	Fußg (2-feldig)	11	Arm1(quer.): Zuf.1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
12	F3_4	Fußg (2-feldig)	12	Arm1(quer.): Abf.1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
13	F5_6	Fußg (2-feldig)	13	Arm2(quer.): Zuf.2.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
14	F7_8	Fußg (2-feldig)	14	Arm2(quer.): Abf.2.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
15	F9_10	Fußg (2-feldig)	15	Arm3(quer.): Zuf.3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
16	F11_12	Fußg (2-feldig)	16	Arm3(quer.): Abf.3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
17	F13_14	Fußg (2-feldig)	17	Arm4(quer.): Zuf.4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
18	F15_16	Fußg (2-feldig)	18	Arm4(quer.): Abf.4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
19	VT1_2	Blindensignal	21	Arm1(quer.): Zuf.1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
20	VT3_4	Blindensignal	22	Arm1(quer.): Abf.1.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
21	VT5_6	Blindensignal	23	Arm2(quer.): Zuf.2.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
22	VT7_8	Blindensignal	24	Arm2(quer.): Abf.2.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
23	VT9_10	Blindensignal	25	Arm3(quer.): Zuf.3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
24	VT11_12	Blindensignal	26	Arm3(quer.): Abf.3.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
25	VT13_14	Blindensignal	27	Arm4(quer.): Zuf.4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
26	VT15_16	Blindensignal	28	Arm4(quer.): Abf.4.1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Aus	Fußg.	
27	R1	Rad mit Gelb (3-feldig)	19	Arm3 -> 1	TK 1		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
28	R2	Rad mit Gelb (3-feldig)	20	Arm1 -> 3	TK 1		5	-	3	-	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17040 - Turmstraße / Stromstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF		Datum 26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung			Blatt 91

LISA+

Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

von\nach	1	2	3	4
1		121	673	88
2	109		150	273
3	1026	117		76
4	62 ⁸²	207	51	



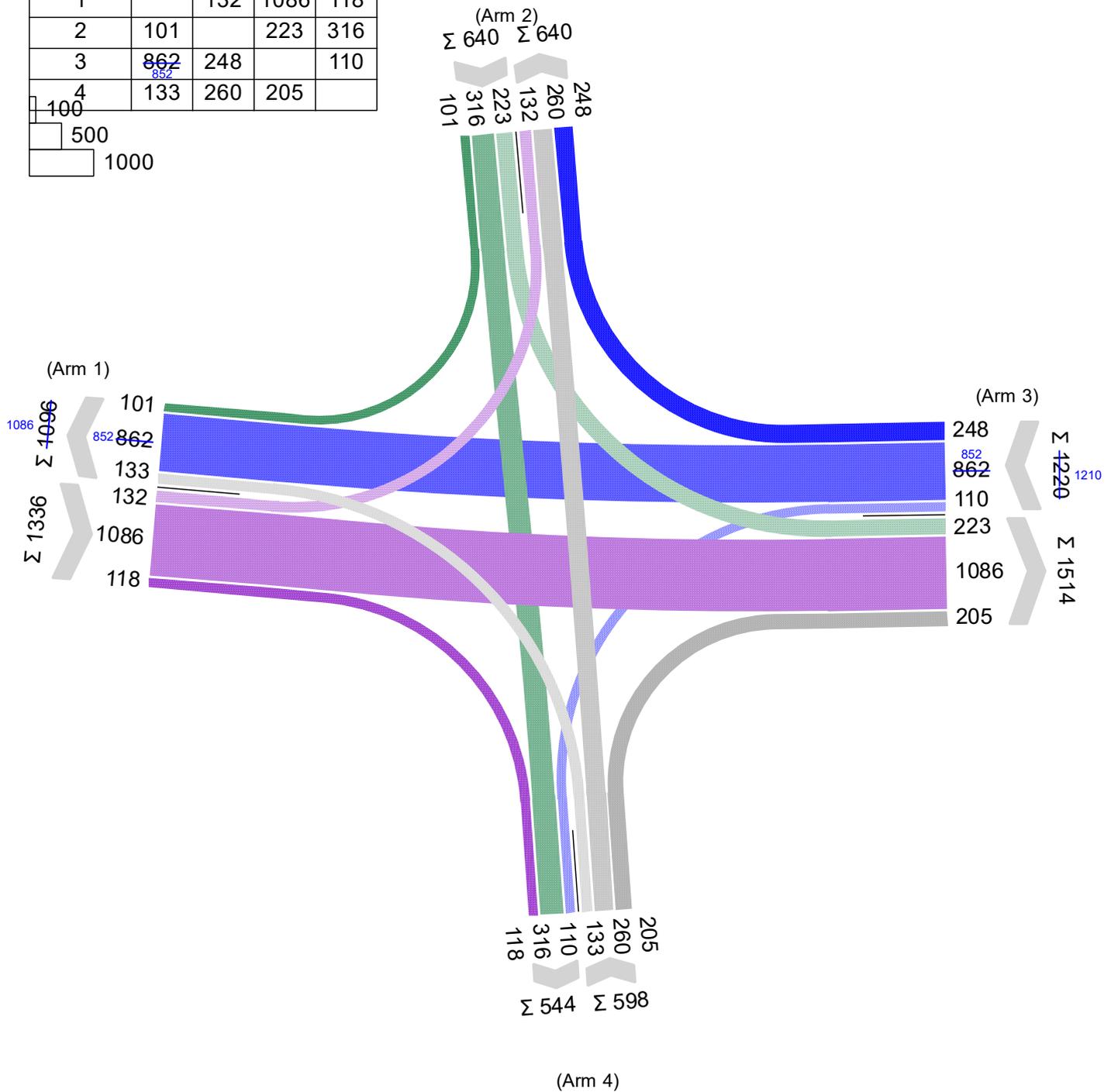
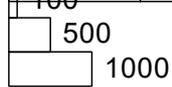
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17040 - Turmstraße / Stromstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	92.1



LISA+

Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

von\nach	1	2	3	4
1		132	1086	118
2	101		223	316
3	862	248		110
4	133	260	205	

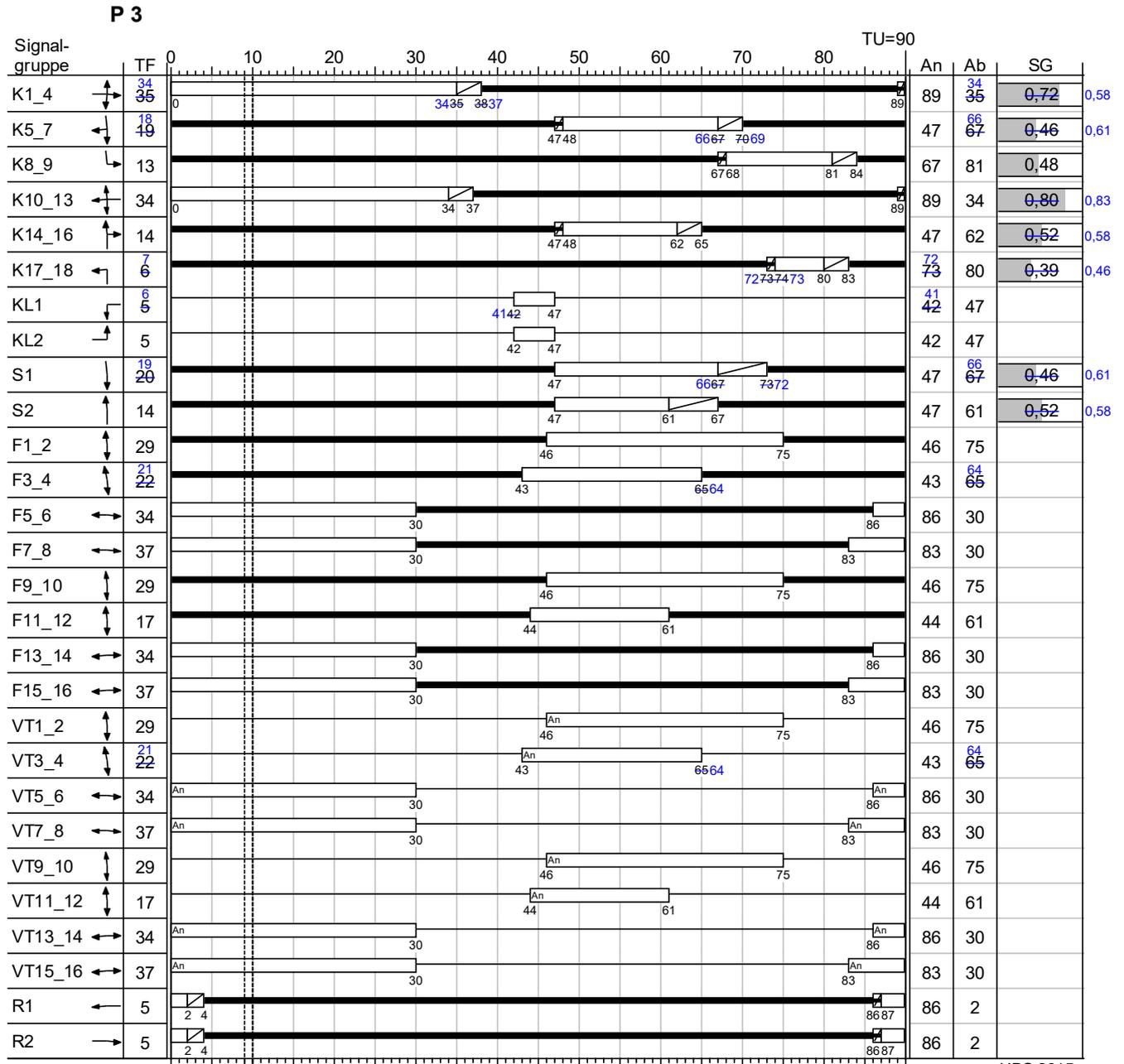


Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17040 - Turmstraße / Stromstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	92.2

P3 - Frühspitze



LISA+



HBS 2015

SY(9)
EPIAPUP(10)

— Dunkel; Aus ▨ Gelb; Achtung □ Gruen; Frei; Grün ■ Rot; Gesperrt ▩ Rotgelb An Ton

Qiez:
HR:
F6-->F8 20m =17s
F7-->F5 17m =15s

F14-->F16 20m =17s
F15-->F13 18m =15s

NR:
F2-->F4 25m =21s (Bestand Spitzenpläne = 18s)
F3-->F1 25m =21s

F10-->F12 22m =18s
F11-->F9 22m =18s

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17040 - Turmstraße / Stromstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017/07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	93.1

P3 - HBS Bewertung



LISA+

Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

MIV - P 3 (TU=90) - Frühspitze Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (Hoffmann&Leichter)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	7	↗	K1_4, KL2	34 35	35 36	56 55	0,389 0,400	121 125	3,025 3,125	1,935	1860	-	5 4	209 173	0,579 0,723	52,500 74,460	0,845 1,671	3,717 4,710	6,978 8,380	41,868 50,280	D E		
	6	→	K1_4	34 35	35 36	56 55	0,389 0,400	253 256	6,325 6,400	1,800	2000	-	19 20	778 800	0,325 0,320	20,517 19,798	0,278 0,271	4,702 4,675	8,369 8,332	50,214 49,992	B A		
	5	→	K1_4	34 35	35 36	56 55	0,389 0,400	254 257	6,350 6,425	1,800	2000	-	19 20	778 800	0,326 0,321	20,530 19,811	0,279 0,272	4,722 4,695	8,397 8,360	50,382 50,160	B A		
	4	↘	K1_4	34 35	35 36	56 55	0,389 0,400	254 256	6,350 6,400	1,800	2000	-	19 20	778 800	0,326 0,320	20,530 19,798	0,279 0,271	4,722 4,675	8,397 8,332	50,382 49,992	B A		
2	1	↘	K5_7	18 19	19 20	72 71	0,211 0,222	109 110	2,725 2,750	1,800	2000	-	11	422	0,258 0,248	31,315 30,341	0,198 0,187	2,472 2,451	5,131 5,099	30,786 30,594	B		
	3	↓	K5_7, S1	19 20	20 21	71 70	0,222 0,233	273 212	6,825 5,300	1,800	2000	-	11 12	444	0,615 0,455	39,823 33,451	1,021 0,497	7,170 5,044	11,699 8,842	70,194 53,052	C B		
	4	↘	K8_9	13	14	77	0,156	150 151	3,750 3,775	1,800	2000	-	8	312	0,481 0,484	41,060 41,158	0,555 0,562	3,977 4,008	7,350 7,394	44,100 44,364	C		
3	3	↖	K10_13	34	35	56	0,389	117 177	2,925 4,425	1,800	2000	-	19	778	0,150 0,228	18,298 19,207	0,099 0,167	1,997 3,134	4,387 6,128	26,322 36,768	A		
	5	←	K10_13	34	35	56	0,389	642 448	16,050 15,500	1,800	2000	-	19	778	0,825 0,797	43,711 39,104	4,100 3,189	18,541 16,915	25,823 23,871	154,938 143,338	C		
	6	↖	K10_13, KL1	34	35	56	0,389	460 448	11,500 11,200	1,822 1,818	1990	1992	-	14	557	0,826 0,797	55,618 49,561	3,926 3,082	14,690 13,447	21,172 19,649	127,032 117,894	D C	
4	4	↖	K17_18	7 6	8 7	83 84	0,089 0,078	82 60	2,050 1,500	1,800	2000	-	4	178	0,461 0,385	49,137 47,792	0,504 0,362	2,451 1,788	5,099 4,049	30,594 24,294	C		
	3	↖	K14_16, S2	15	16	75	0,178	207 184	5,175 4,600	1,800	2000	-	9	356	0,581 0,517	42,660 40,061	0,865 0,855	5,610 4,814	9,616 8,525	57,696 51,150	C		
	1	↖	K14_16	14	15	76	0,167	51 35	1,275 0,875	1,935	1860	-	8	311	0,164 0,113	33,377 32,648	0,110 0,071	1,202 0,814	3,056 2,540	18,336 14,040	B		
Knotenpunktsummen:								2973 2891						6679 6736									
Gewichtete Mittelwerte:																0,565 0,535	37,930 35,423						
				TU = 90 s T = 3600 s																			

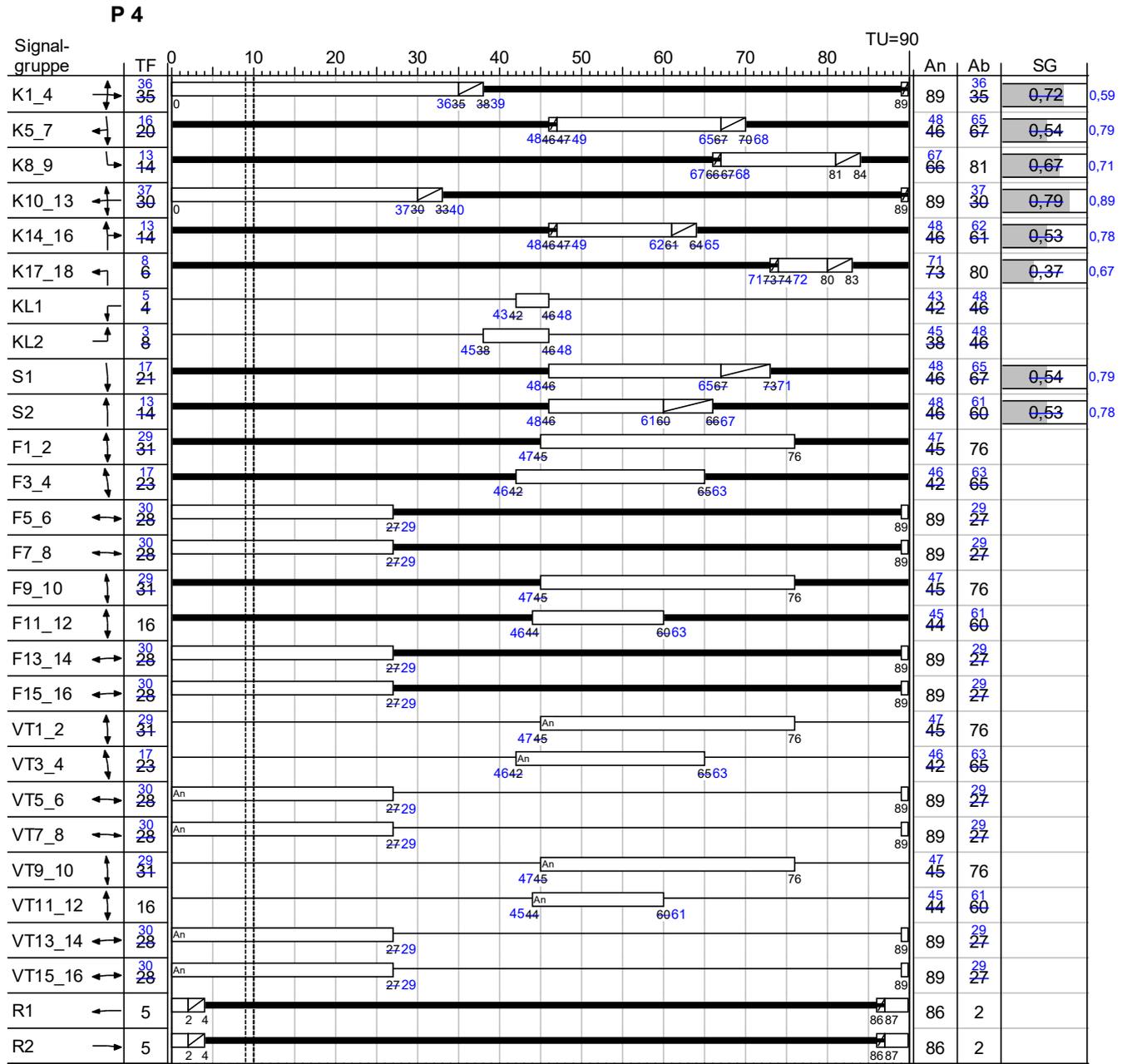
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17040 - Turmstraße / Stromstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	93.2

P4 - Spätspitze



LISA+



HBS 2015

SY(9)
EPIAPUP(10)

— Dunkel; Aus ▨ Gelb; Achtung □ Gruen; Frei; Grün ■ Rot; Gesperrt ▩ Rotgelb An Ton

Qiez:

HR:

F6-->F8 20m =17s

F7-->F5 17m =15s

F14-->F16 20m =17s

F15-->F13 18m =15s

NR:

F2-->F4 25m =21s (Bestand Spitzenpläne = 18s)

F3-->F1 25m =21s

F10-->F12 22m =18s

F11-->F9 22m =18s

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17040 - Turmstraße / Stromstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	94.1

P4 - HBS Bewertung



LISA+

Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (H&L)

MIV - P 4 (TU=90) - Spätspitze Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025 (Hoffmann&Leichter)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	7	↗	K1_4, KL2	36 35	37 36	54 55	0,411 0,400	132 133	3,300 3,325	1,935	1860	-	5	225 184	0,587 0,723	51,475 72,275	0,878 1,683	4,000 4,910	7,382 8,658	44,292 51,948	D	E	
	6	→	K1_4	36 35	37 36	54 55	0,411 0,400	401 388	10,025 9,700	1,800	2000	-	21 20	822 800	0,488 0,485	22,051 22,660	0,576 0,569	7,962 7,790	12,734 12,510	76,404 75,060	B	B	
	5	→	K1_4	36 35	37 36	54 55	0,411 0,400	402 389	10,050 9,725	1,800	2000	-	21 20	822 800	0,489 0,486	22,074 22,679	0,579 0,571	7,987 7,814	12,767 12,542	76,602 75,252	B	B	
	4	↘	K1_4	36 35	37 36	54 55	0,411 0,400	401 388	10,025 9,700	1,800	2000	-	21 20	822 800	0,488 0,485	22,051 22,660	0,576 0,569	7,962 7,790	12,734 12,510	76,404 75,060	B	B	
2	1	↘	K5_7	16 20	17 21	74 70	0,189 0,233	101 102	2,525 2,550	1,800	2000	-	9 12	378 466	0,267 0,219	33,141 29,117	0,207 0,158	2,364 2,219	4,964 4,738	29,784 28,428	B	B	
	3	↓	K5_7, S1	17 21	18 22	73 69	0,200 0,244	316 262	7,900 6,550	1,800	2000	-	10 12	400 488	0,790 0,537	59,413 34,857	2,801 0,713	10,307 6,411	15,737 10,693	94,422 64,158	D	B	
	4	↘	K8_9	13 14	14 15	77 76	0,156 0,167	223 225	5,575 5,625	1,800	2000	-	8	312 334	0,715 0,674	55,614 49,844	1,693 1,360	6,989 6,640	11,460 10,998	68,760 65,988	D	C	
3	3	↖	K10_13	37 30	38 31	53 60	0,422 0,344	248	6,200	1,800	2000	-	21 17	844 688	0,294 0,360	18,182 23,813	0,239 0,327	4,330 4,969	7,849 8,739	47,049 52,434	A	B	
	5	←	K10_13	37 30	38 31	53 60	0,422 0,344	752 752	18,800 13,625	1,800	2000	-	21 17	844 688	0,294 0,360	18,182 23,813	0,239 0,327	4,330 4,969	7,849 8,739	47,049 52,434	D	C	
	6	↖	K10_13, KL1	37 30	38 31	53 60	0,422 0,344	210 326	5,250 8,150	1,871 1,817	1924 1993	-	6 10	259 411	0,811 0,793	79,690 59,021	3,013 2,873	8,113 10,605	12,930 16,113	77,580 96,678	D	D	
4	4	↖	K17_18	8 6	9 7	82 84	0,100 0,078	133 58	3,325 1,450	1,800	2000	-	5	200 156	0,665 0,372	61,727 47,289	1,260 0,342	4,466 1,719	8,040 3,936	48,240 23,616	D	C	
	3	↖	K14_16, S2	14 15	15 16	76 75	0,167 0,178	260 190	6,500 4,750	1,800	2000	-	8 9	334 356	0,778 0,534	62,996 40,678	2,515 0,700	8,738 5,015	13,737 8,802	82,422 52,312	D	C	
	1	↖	K14_16	13 14	14 15	77 76	0,156 0,167	205 88	5,125 2,200	1,935	1860	-	7 8	290 311	0,707 0,283	56,015 35,379	1,610 0,225	6,472 2,149	10,775 4,628	64,650 27,768	D	C	
Knotenpunktssummen:								3784 3342						6552 6482									
Gewichtete Mittelwerte:																0,648 0,570	45,319 36,267						
TU = 90 s T = 3600 s																							

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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17040 - Turmstraße / Stromstraße				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017 07.05.2018
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	94.2

Signalgruppen-Grunddaten

LISA+

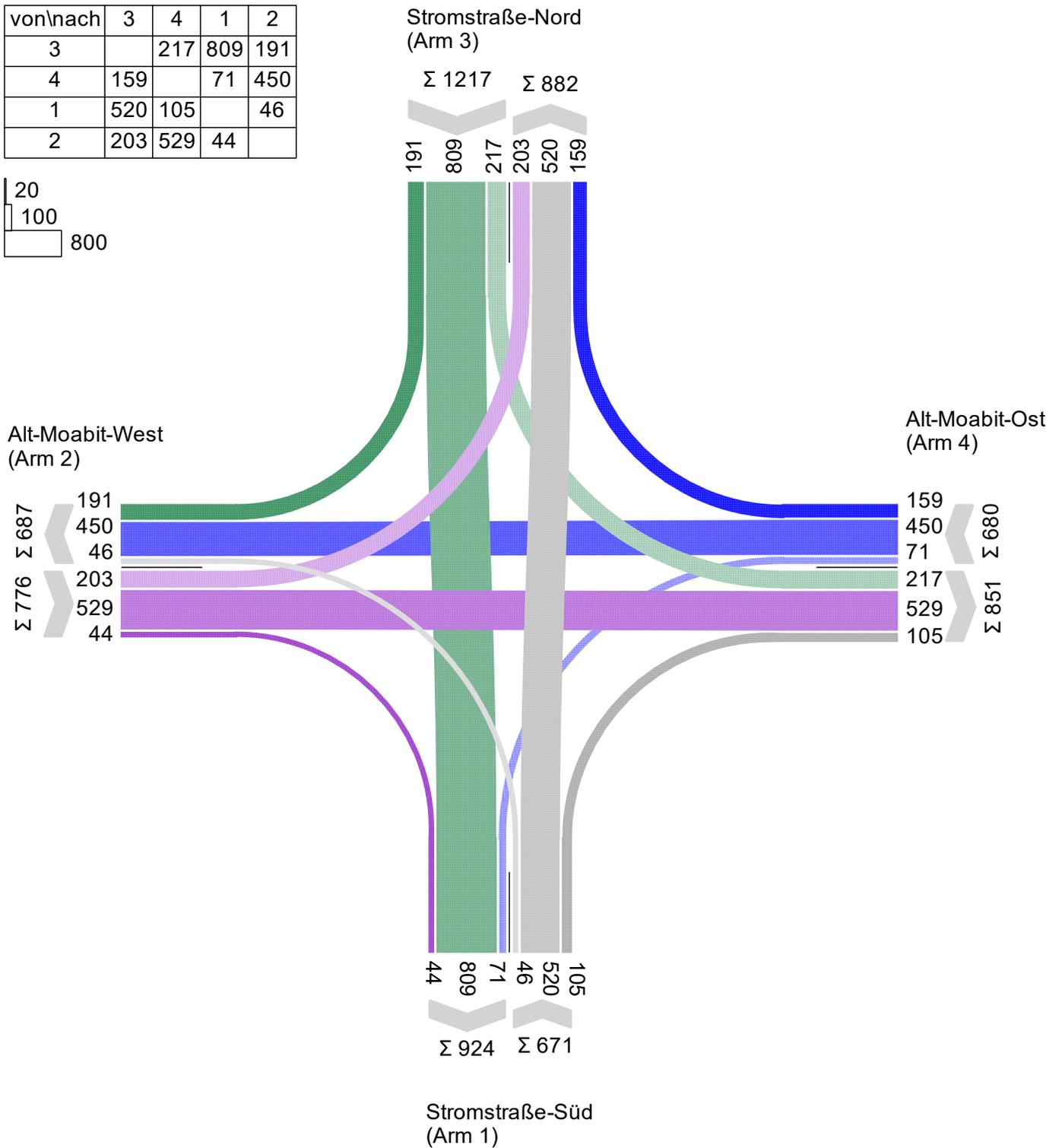
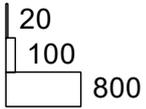
Lfd.Nr.	Name	Typ	ID-Nr.	Signalisierte Ströme	Teil-knoten	Symbol	t _{fmin}	t _{fmax}	t _{smin}	t _{smax}	Anwurf	Abwurf	V _{max} [km/h]	Aus = Frei	Farbbild Aus Gelb-Blk	Verkehrsart	Bemerkung
1	K1_4	Kfz (3-feldig)	1	Arm1 -> 2,3,4	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	X	Dunkel	Kfz	
2	K5_7	Kfz (3-feldig)	2	Arm2 -> 1,3,4	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz	
3	K8_11	Kfz (3-feldig)	3	Arm3 -> 1,2,4	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	X	Dunkel	Kfz	
4	K12_14	Kfz (3-feldig)	4	Arm4 -> 1,2,3	TK 1		10	-	4	-	Rotgelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz	
5	KL1	Diagonalpfeil (1-feldig)	5	Arm3 -> 4	TK 1		3	-	-	-	-	-	-	-	Dunkel	Kfz	
6	KL2	Diagonalpfeil (1-feldig)	6	Arm4 -> 1	TK 1		3	-	-	-	-	-	-	-	Dunkel	Kfz	
7	KL3	Diagonalpfeil (1-feldig)	7	Arm1 -> 2	TK 1		3	-	-	-	-	-	-	-	Dunkel	Kfz	
8	KL4	Diagonalpfeil (1-feldig)	8	Arm2 -> 3	TK 1		3	-	-	-	-	-	-	-	Dunkel	Kfz	
9	F1_2	Fußg (2-feldig)	9	Arm1(quer.): QS1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
10	F3_4	Fußg (2-feldig)	10	Arm1(quer.): QS2	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
11	F5_6	Fußg (2-feldig)	11	Arm2(quer.): QS1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
12	F7_8	Fußg (2-feldig)	12	Arm2(quer.): QS2	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
13	F9_10	Fußg (2-feldig)	13	Arm3(quer.): QS1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
14	F11_12	Fußg (2-feldig)	14	Arm3(quer.): QS2	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
15	F13_14	Fußg (2-feldig)	15	Arm4(quer.): QS1	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
16	F15_16	Fußg (2-feldig)	16	Arm4(quer.): QS2	TK 1		5	-	1	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17039 - Stromstraße / Alt-Moabit				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF		Datum 26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung			Blatt 101

LISA+

Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

von\nach	3	4	1	2
3		217	809	191
4	159		71	450
1	520	105		46
2	203	529	44	

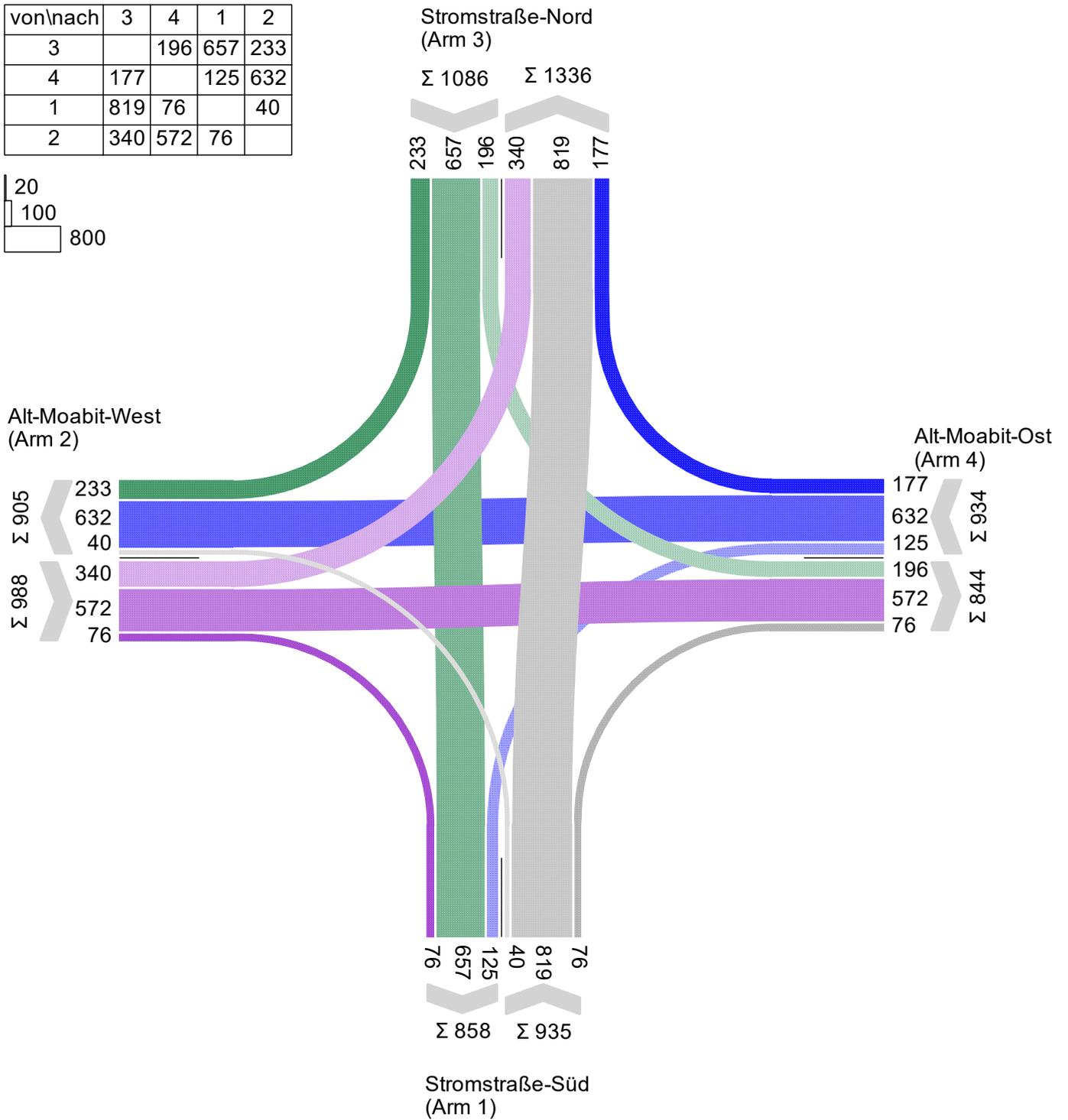
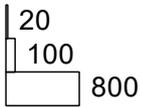


Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17039 - Stromstraße / Alt-Moabit				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	102.1

LISA+

Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

von\nach	3	4	1	2
3		196	657	233
4	177		125	632
1	819	76		40
2	340	572	76	



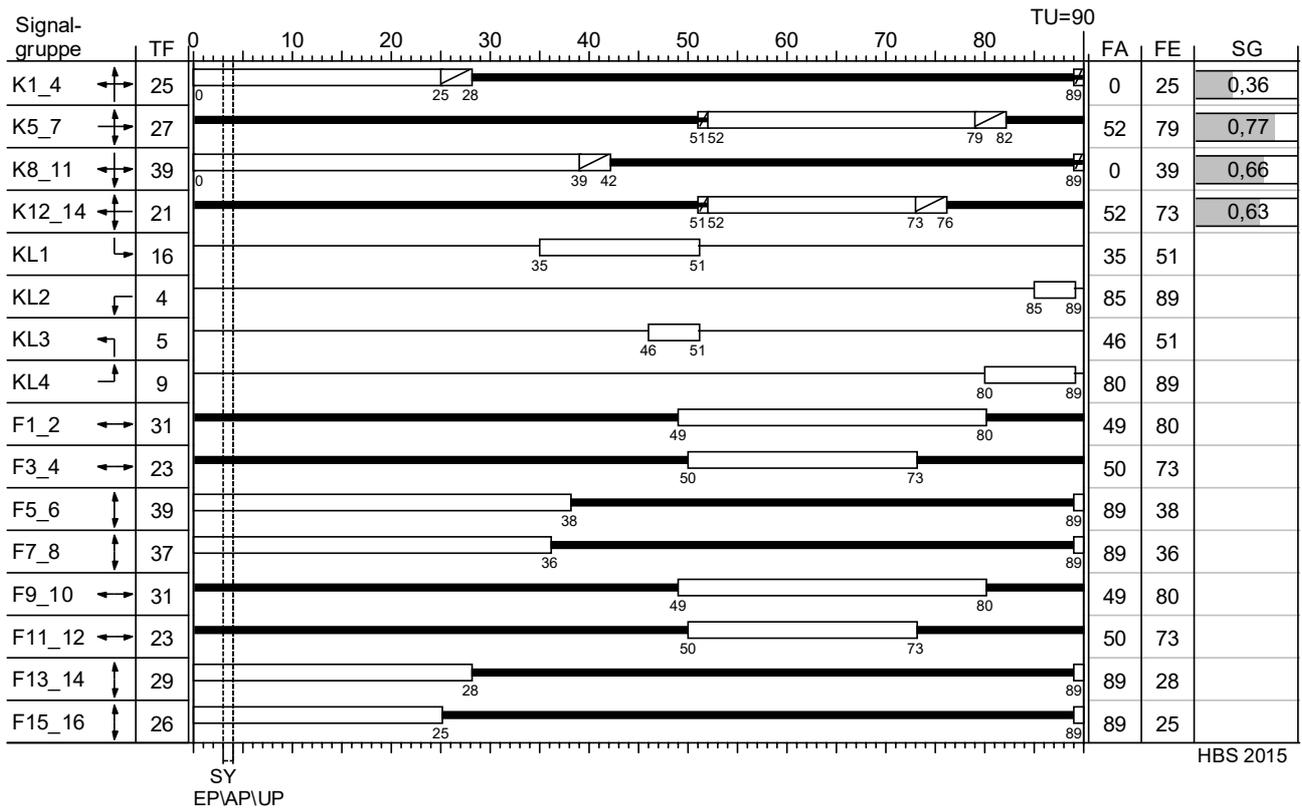
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17039 - Stromstraße / Alt-Moabit				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	102.2

P3 - Frühspitze



LISA+

SZP 3



Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17039 - Stromstraße / Alt-Moabit				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	103.1

LISA+

SZP 3 (TU=90) - Frühspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nk}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
3	2	←	K8_11	39	40	51	0,444	333	8,325	1,800	2000	-	22	888	0,375	18,109	0,350	5,903	10,012	60,072	A		
	3	↓	K8_11	39	40	51	0,444	333	8,325	1,800	2000	-	22	888	0,375	18,109	0,350	5,903	10,012	60,072	A		
	4	↓	K8_11	39	40	51	0,444	334	8,350	1,800	2000	-	22	888	0,376	18,126	0,352	5,925	10,042	60,252	A		
	5	↘	K8_11, KL1	39	40	51	0,444	217	5,425	1,935	1860	-	8	328	0,662	48,599	1,277	6,337	10,594	63,564	C		
4	2	←	K12_14	21	22	69	0,244	305	7,625	1,800	2000	-	12	488	0,625	38,270	1,074	7,876	12,622	75,732	C		
	3	←	K12_14	21	22	69	0,244	304	7,600	1,800	2000	-	12	488	0,623	38,172	1,063	7,839	12,574	75,444	C		
	4	↘	K12_14, KL2	21	22	69	0,244	71	1,775	1,800	2000	-	5	211	0,336	42,259	0,291	1,936	4,289	25,734	C		
1	5	↙	K1_4, KL3	25	26	65	0,289	46	1,150	1,800	2000	-	4	170	0,271	43,031	0,211	1,288	3,207	19,242	C		
	4	↑	K1_4	25	26	65	0,289	208	5,200	1,800	2000	-	14	578	0,360	27,427	0,327	4,454	8,023	48,138	B		
	3	↑	K1_4	25	26	65	0,289	209	5,225	1,800	2000	-	14	578	0,362	27,461	0,330	4,479	8,058	48,348	B		
	2	↑	K1_4	25	26	65	0,289	208	5,200	1,800	2000	-	14	578	0,360	27,427	0,327	4,454	8,023	48,138	B		
2	4	↑	K5_7, KL4	27	28	63	0,311	203	5,075	1,935	1860	-	7	264	0,769	68,511	2,297	7,185	11,718	70,308	D		
	3	→	K5_7	27	28	63	0,311	286	7,150	1,800	2000	-	16	622	0,460	27,875	0,509	6,258	10,489	62,934	B		
	2	↘	K5_7	27	28	63	0,311	287	7,175	1,800	2000	-	16	622	0,461	27,896	0,511	6,282	10,521	63,126	B		
Knotenpunktsummen:								3344						7591									
Gewichtete Mittelwerte:															0,473	31,086							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

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

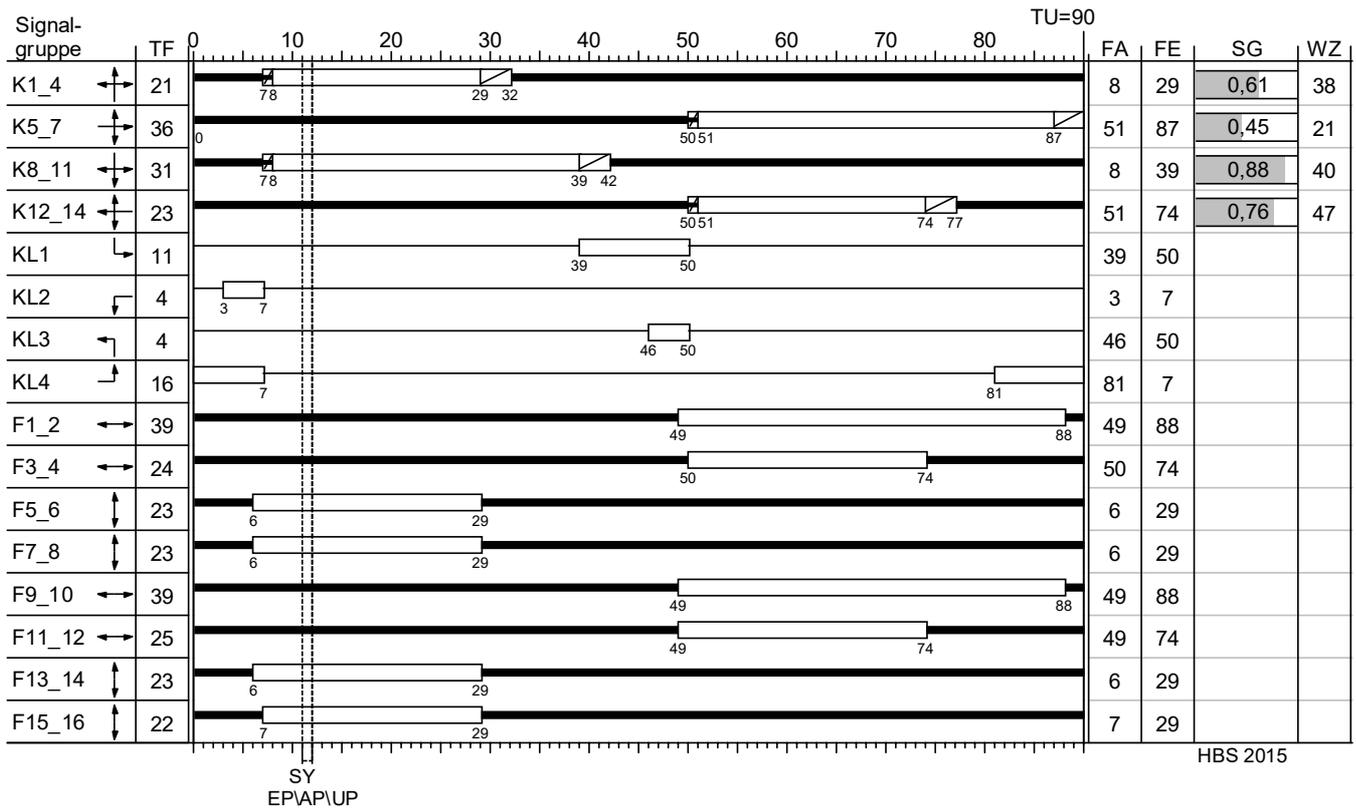
Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17039 - Stromstraße / Alt-Moabit				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	103.2

P4 - Spätspitze



LISA+

SZP 4



Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17039 - Stromstraße / Alt-Moabit				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	104.1

P4 - HBS-Bewertung

LISA+

SZP 4 (TU=90) - Spätspitze_neu Prognose-Planfall mit Straßenbahn 2025

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>π_k}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
3	2		K8_11	31	32	59	0,356	297	7,425	1,800	2000	-	18	712	0,417	24,051	0,422	6,037	10,192	61,152	B		
	3		K8_11	31	32	59	0,356	296	7,400	1,800	2000	-	18	712	0,416	24,032	0,420	6,014	10,161	60,966	B		
	4		K8_11	31	32	59	0,356	297	7,425	1,800	2000	-	18	712	0,417	24,051	0,422	6,037	10,192	61,152	B		
	5		K8_11, KL1	31	32	59	0,356	196	4,900	1,935	1860	-	6	224	0,875	111,322	4,504	9,322	14,486	86,916	E		
4	2		K12_14	23	24	67	0,267	404	10,100	1,800	2000	-	13	534	0,757	45,721	2,287	11,566	17,318	103,908	C		
	3		K12_14	23	24	67	0,267	405	10,125	1,800	2000	-	13	534	0,758	45,832	2,302	11,607	17,369	104,214	C		
	4		K12_14, KL2	23	24	67	0,267	125	3,125	1,800	2000	-	5	219	0,571	51,447	0,816	3,784	7,074	42,444	D		
1	5		K1_4, KL3	21	22	69	0,244	40	1,000	1,800	2000	-	4	155	0,258	43,614	0,197	1,138	2,942	17,652	C		
	4		K1_4	21	22	69	0,244	298	7,450	1,800	2000	-	12	488	0,611	37,624	1,003	7,622	12,291	73,746	C		
	3		K1_4	21	22	69	0,244	299	7,475	1,800	2000	-	12	488	0,613	37,716	1,013	7,658	12,338	74,028	C		
	2		K1_4	21	22	69	0,244	298	7,450	1,800	2000	-	12	488	0,611	37,624	1,003	7,622	12,291	73,746	C		
2	4		K5_7, KL4	36	37	54	0,411	340	8,500	1,935	1860	-	19	764	0,445	21,354	0,477	6,604	10,950	65,700	B		
	3		K5_7	36	37	54	0,411	324	8,100	1,800	2000	-	21	822	0,394	20,297	0,381	6,074	10,242	61,452	B		
	2		K5_7	36	37	54	0,411	324	8,100	1,800	2000	-	21	822	0,394	20,297	0,381	6,074	10,242	61,452	B		
Knotenpunktssummen:								3943						7674									
Gewichtete Mittelwerte:															0,556	36,150							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

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

Projekt	Tramneubaustrecke Turmstraße				
Knotenpunkt	17039 - Stromstraße / Alt-Moabit				
Auftragsnr.	2016-0243	Variante	VU_PLF	Datum	26.06.2017
Bearbeiter	Fischer	Abzeichnung		Blatt	104.2