

Stellungnahme

Geplanter Neubau einer Serviceeinrichtung der Hessischen Landesbahn in Butzbach

- Verkehrsuntersuchung -

1. Vorbemerkungen

Die Hessische Landesbahn GmbH (HLB) beabsichtigt die Errichtung einer Serviceeinrichtung für Schienenfahrzeuge. Das Baurecht soll mit einem Planfeststellungsverfahren erlangt werden. Im Rahmen des laufenden Scoping-Verfahrens wird von Hessen Mobil der Nachweis der gesicherten verkehrlichen Erschließung für den Zeitraum der Bauzeit und den späteren Betrieb gefordert.

2. Verkehrliche Erschließung

Die Erschließung der HLB erfolgt von der B 3 über die Straße Zum Oberwerk. Der Knotenpunkt wird mit einer Lichtsignalanlage geregelt, die Verkehrstechnischen Unterlagen inklusive der Signalprogramme sind in Anhang 2 beigelegt. Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit erfolgt auf Grundlage einer aktuellen Verkehrserhebung vom Juni 2022. Die Auswertung der Verkehrserhebung ist in Anhang 1 beigelegt. Die vormittägliche Spitzenstunde des Grundverkehrs liegt zwischen 07:15 - 08:15 Uhr, die nachmittägliche Spitzenstunde zwischen 16:15 - 17:15 Uhr.

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes B 3 / Zum Oberwerk wurde mit dem Programm AMPEL 6 (BPS GMBH, 2022) durchgeführt. Als Grundlage für die Berechnung dienen die Festzeitprogramme der Spitzenstunden (siehe Anlage 2).



Die Leistungsfähigkeitsnachweise basieren auf dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS, FGSV, 2015). Der Verkehr wird dabei in Qualitätsstufen (QSV) eingeteilt, welche den Ablauf des Kraftfahrzeugverkehrs beschreiben. Für signalisierte Knotenpunkte sind die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (Stufe A bis F) wie folgt eingeteilt:

- QSV A: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz (bis zu 20 s).
- QSV B: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz (bis zu 35 s). Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
- QSV C: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar (bis zu 50 s). Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.
- QSV D: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich (bis zu 70 s). Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
- QSV E: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang (über 70 s). Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.
- QSV F: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.

Sowohl in der vor- als auch nachmittäglichen Spitzenstunde wird der Verkehr im Bestand mit guten Qualitätsstufen abgewickelt. Alle Ströme erreichen Qualitätsstufe C oder besser. Die Berechnungen sind im Anhang 3 enthalten. Eine grafische Darstellung der berechneten Qualitätsstufen (QSV) kann der Anlage 2 entnommen werden.

2.1 Verkehrliche Erschließung während der Bauzeit

Während der Bauzeit ist mit einem zusätzlichen Verkehrsaufkommen zu rechnen. Es wird davon ausgegangen, dass das Maximum an Baufahrzeugen in der Bauphase auftritt, in der Erdmassen bewegt

werden müssen. Aktuell wird von einem Aushub von ca. 70.000 m³ - 80.000 m³ ausgegangen. Folgende Annahmen zur Abschätzung des maximalen stündlichen Baustellenverkehr werden getroffen:

- 10 Lkw / h pro Kolonne
- Einsatz von 2 Kolonnen parallel - d.h. 20 Lkw / h
- 25 % sonstiger Baustellenverkehr (Leichtverkehr) – d.h. 5 Pkw / h

In Summe wird somit von einem Ziel- und Quellverkehr von 50 Fahrten ausgegangen: jeweils 25 Fahrten im Ziel- und Quellverkehr; davon entfallen 20 Fahrten auf den Schwerverkehr (Lkw) und 5 Fahrten auf Leichtverkehr (Pkw).

Unter der Annahme, dass jeder Lkw ca. 10 m³ Aushub transportiert und 2 Kolonnen täglich über 8 Stunden mit 10 Fahrten je Stunde im Einsatz sind, können pro Tag ca. 1.600 m³ Aushub bewegt werden. Bei einer Gesamtmenge von ca. 80.000 m³ Aushub werden 50 Arbeitstage für den Erdaushub und Abtransport benötigt. Die Bauphase umfasst demzufolge eine Dauer von ca. 10 Wochen.

Es wird davon ausgegangen, dass der Baustellenverkehr aus Richtung Norden einfährt (Zielverkehr) bzw. in Richtung Norden ausfährt (Quellverkehr). Nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über den Grundverkehr (schwarz) und Baustellenverkehr (rot) der Spitzenstunden.

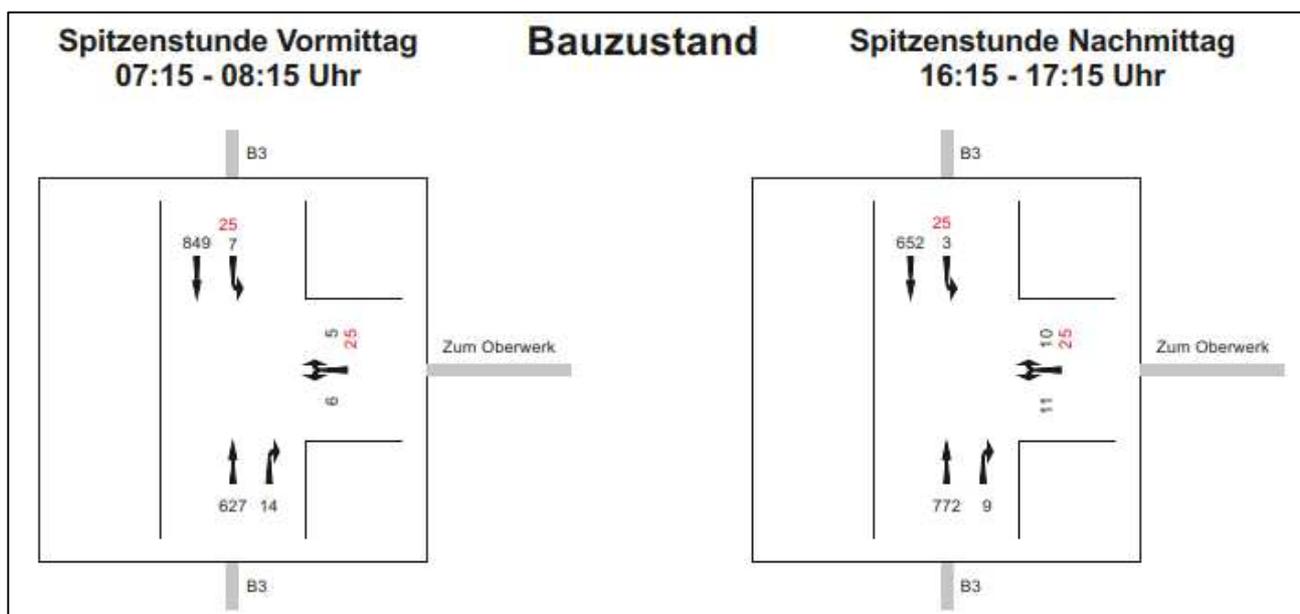


Abbildung 1: Verkehrsbelastungen der Spitzenstunden im Bauzustand



Der Knotenpunkt kann mit den im Bestand zu Grunde gelegten Festzeitprogrammen auch im Bauzustand leistungsfähig betrieben werden. Sowohl für die vormittägliche als auch nachmittägliche Spitzenstunde konnte die Qualitätsstufe D ermittelt werden. Nachfolgende Tabelle und Anlage 3 geben einen Überblick über die ermittelten Qualitätsstufen nach HBS.

Knotenpunkt	vormittägliche Spitzenstunde	nachmittägliche Spitzenstunde
Bestand	C	C
Bauzustand	D	D

Tabelle 1: Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen nach HBS 2015

2.2. Verkehrliche Erschließung im Regelbetrieb

Aktuell wird eine Verkehrsuntersuchung zur verkehrlichen Erschließung des Bebauungsplans "Gewerbe- und Industriegebiet Nord" in Butzbach durchgeführt. Im Rahmen dieser Untersuchung wird auch die geplante Werkstatt der HLB berücksichtigt. Für beide Vorhaben wird eine Verkehrsflusssimulation als Nachweis der gesicherten verkehrlichen Erschließung durchgeführt, die den späteren Betriebszustand widerspiegelt. In der Verkehrsflusssimulation werden auch die städtebaulichen Entwicklungen / Nachverdichtungen "Wohnen am Limes", Wohngebiet "Im Degerfeld - Nördlich Haydnstraße" und der Limespark berücksichtigt. Hessen Mobil hat der beschriebenen Vorgehensweise für die Erbringung der verkehrlichen Nachweise für den Regelbetrieb im Rahmen der Verkehrsuntersuchung mit Verkehrsflusssimulation für das "Gewerbe- und Industriegebiet Nord" zugestimmt (E-Mail am 03.08.2022).

Darmstadt, den 29.08.2022

gez. i.A. Dipl.-Ing. Ulrike Hiller

Anlage 1: Übersichtsplan

Anlage 2: Verkehrsbelastungen, Bestand und Bauzustand

Anlage 3: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Anhang 1: Verkehrserhebung

Anhang 2: Verkehrstechnische Unterlagen

Anhang 3: Leistungsfähigkeitsnachweise

Neubau einer Serviceeinrichtung der HLB in Butzbach

- Verkehrsuntersuchung -

Anlage 1

Übersichtslageplan

ohne Maßstab



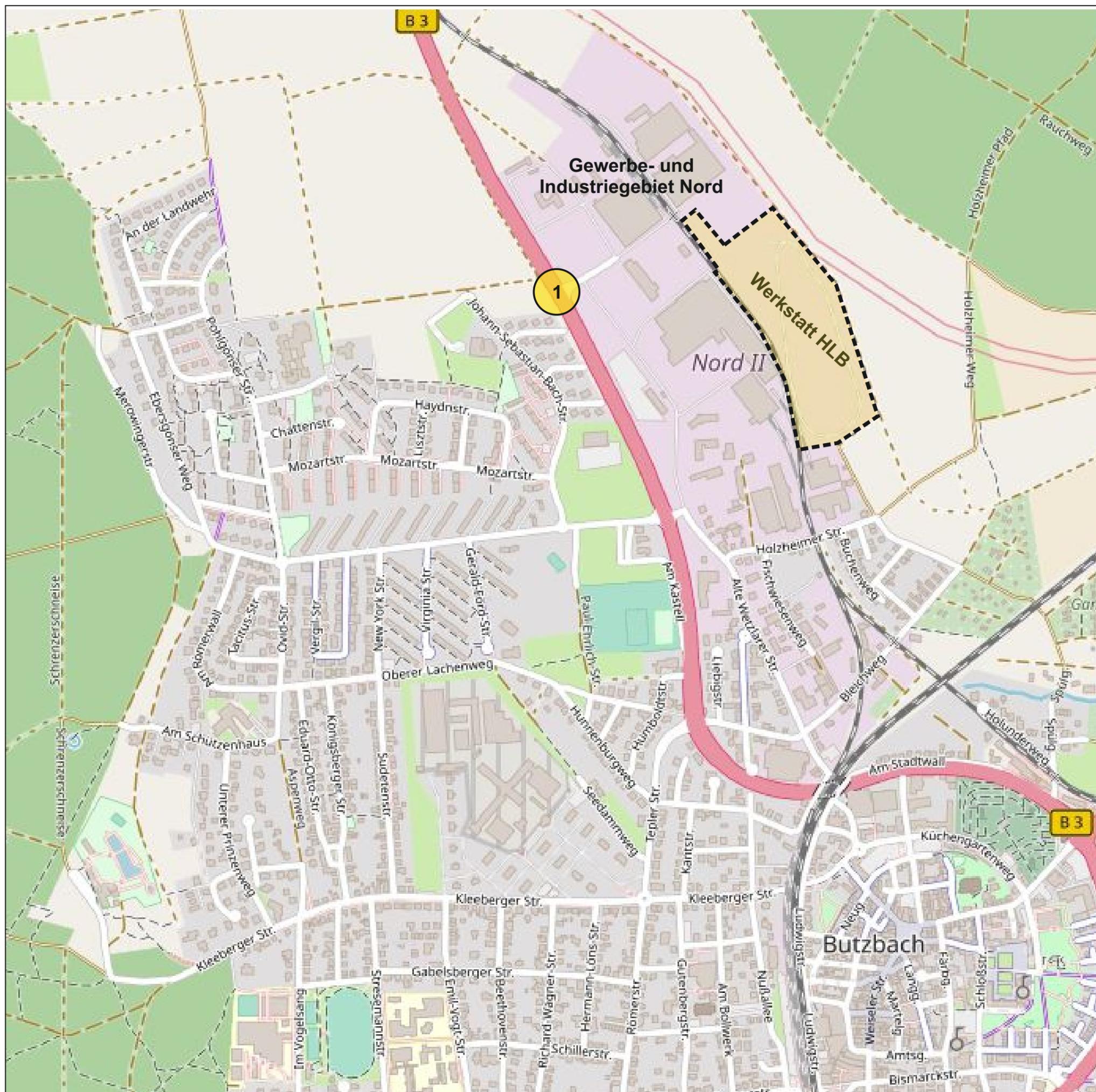
untersuchter Knotenpunkt

① B 3 / Zum Oberwerk

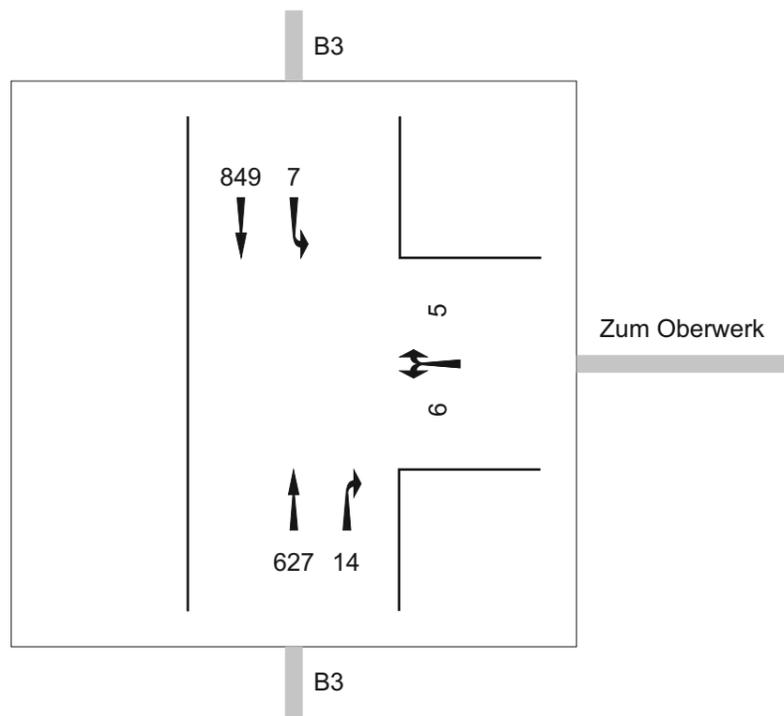
Kartengrundlage:
©OpenStreetMap-Mitwirkende

Darmstadt, August 2022

**Durth Roos
Consulting GmbH**

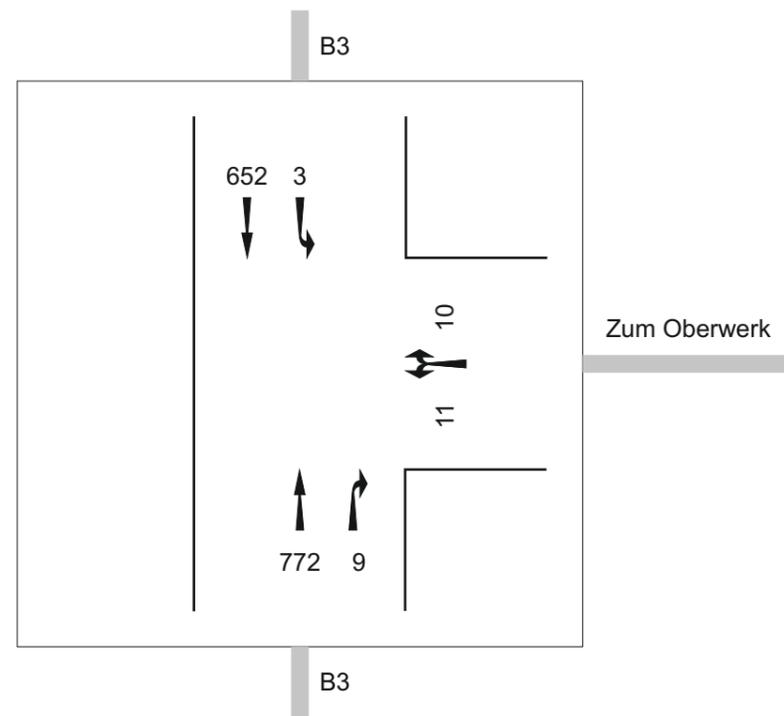


**Spitzenstunde Vormittag
07:15 - 08:15 Uhr**



Bestand

**Spitzenstunde Nachmittag
16:15 - 17:15 Uhr**



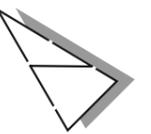
Neubau einer Serviceeinrichtung der HLB in Butzbach

- Verkehrsuntersuchung -

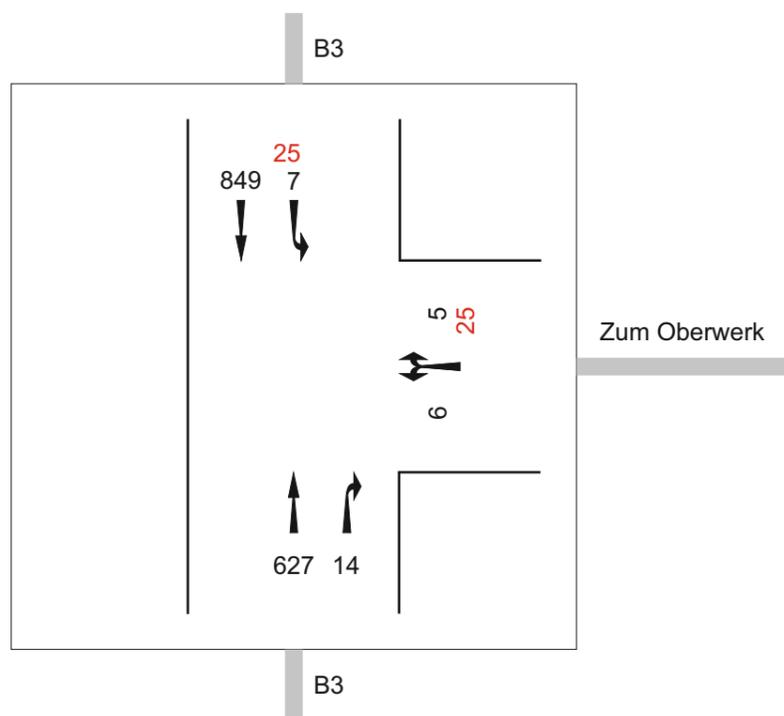
Anlage 2

Verkehrsbelastungen Bestand und Bauzustand

ohne Maßstab

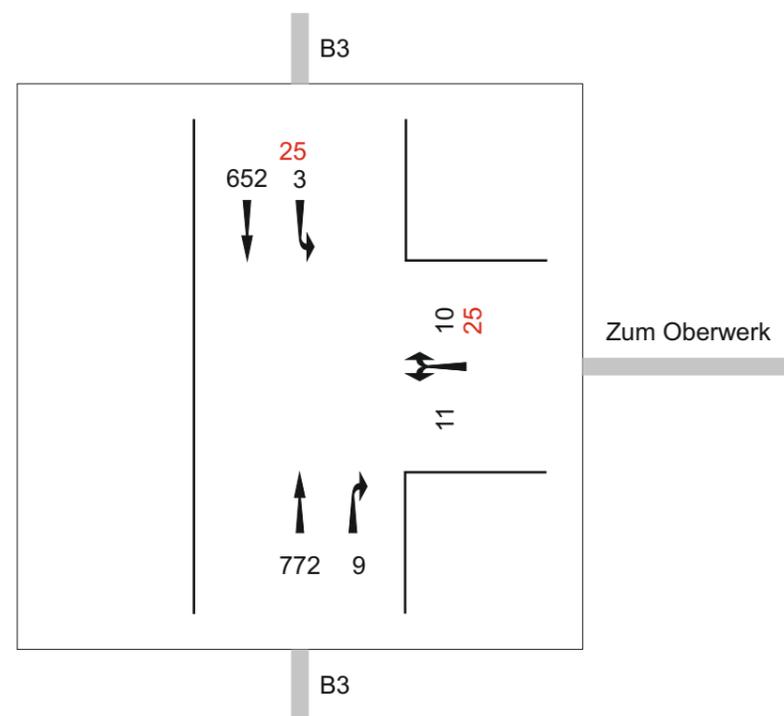


**Spitzenstunde Vormittag
07:15 - 08:15 Uhr**



Bauzustand

**Spitzenstunde Nachmittag
16:15 - 17:15 Uhr**



115 Spitzenstundenbelastung Bestand [Kfz/h]

111 Mehrverkehr Bauzustand [Kfz/h]

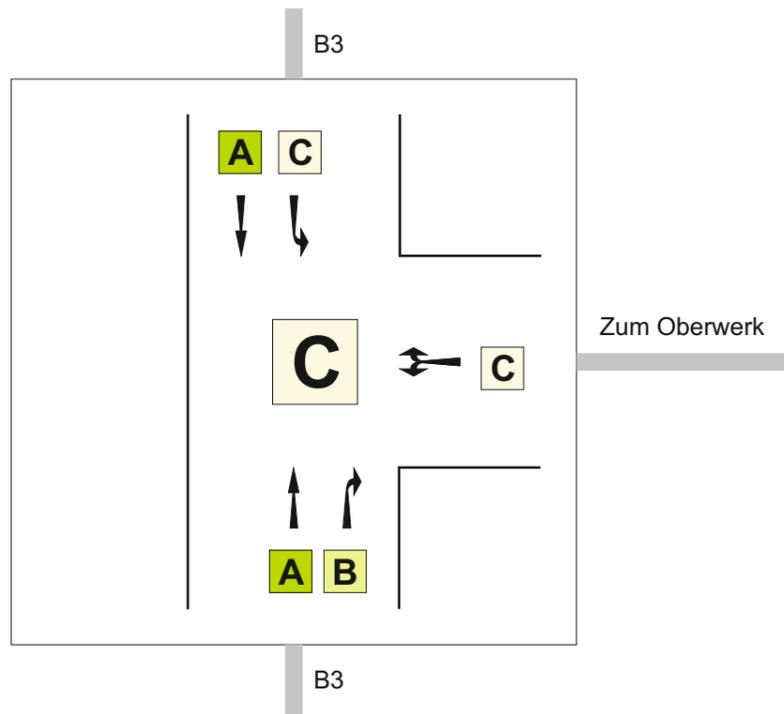
Datengrundlage:
Durth Roos Consulting GmbH, Verkehrszählung
am 29.06.2022

Darmstadt, August 2022

**Durth Roos
Consulting GmbH**

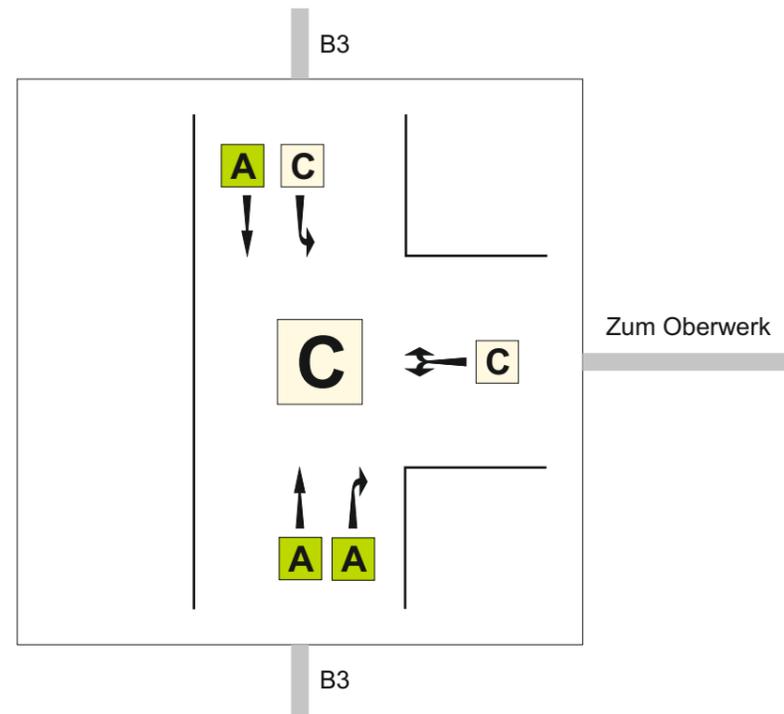


**Spitzenstunde Vormittag
07:15 - 08:15 Uhr**



Bestand

**Spitzenstunde Nachmittag
16:15 - 17:15 Uhr**



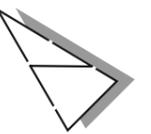
**Neubau einer
Serviceeinrichtung der HLB
in Butzbach**

- Verkehrsuntersuchung -

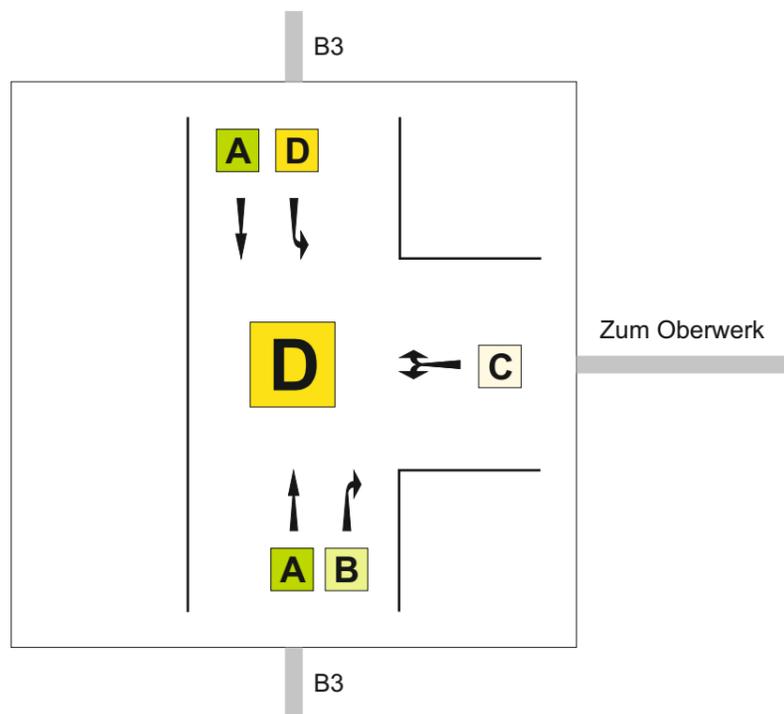
Anlage 3

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

ohne Maßstab

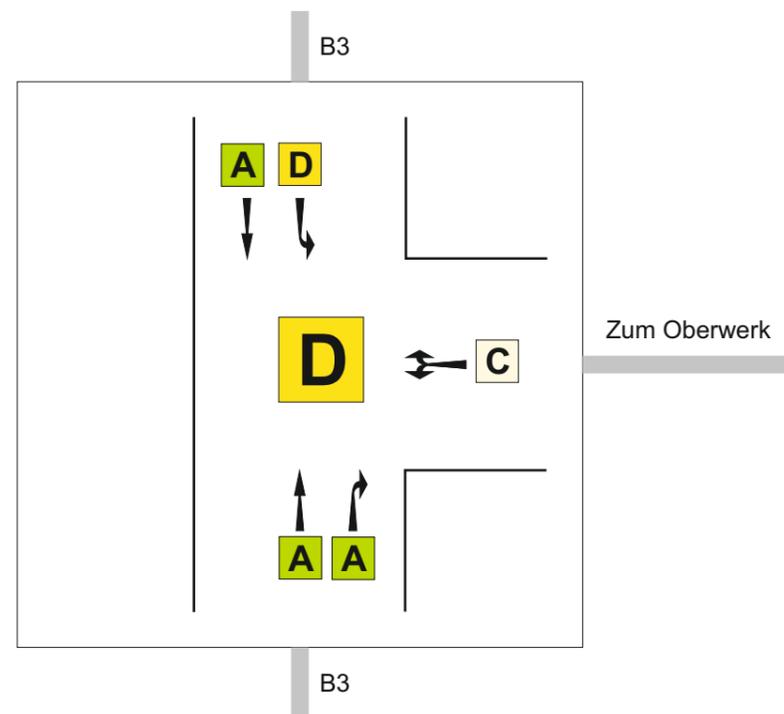


**Spitzenstunde Vormittag
07:15 - 08:15 Uhr**



Bauzustand

**Spitzenstunde Nachmittag
16:15 - 17:15 Uhr**



- A** Der Verkehrsfluss ist frei
 $t_w \leq 20$ s
- B** Der Verkehrsfluss ist nahezu frei
 $t_w \leq 35$ s
- C** Der Verkehrszustand ist stabil
 $t_w \leq 50$ s
- D** Der Verkehrszustand ist noch stabil
 $t_w \leq 70$ s
- E** Die Kapazitätsgrenze ist erreicht
 $t_w \leq 100$ s
- F** Die Verkehrsanlage ist überlastet
 $t_w > 100$ s

Darmstadt, August 2022



**Neubau einer
Serviceeinrichtung der HLB
in Butzbach**

- Verkehrsuntersuchung -

Anhang 1

Verkehrserhebung

Verkehrserhebung Butzbach
B 3 / Zum Oberwerk
29.06.2022

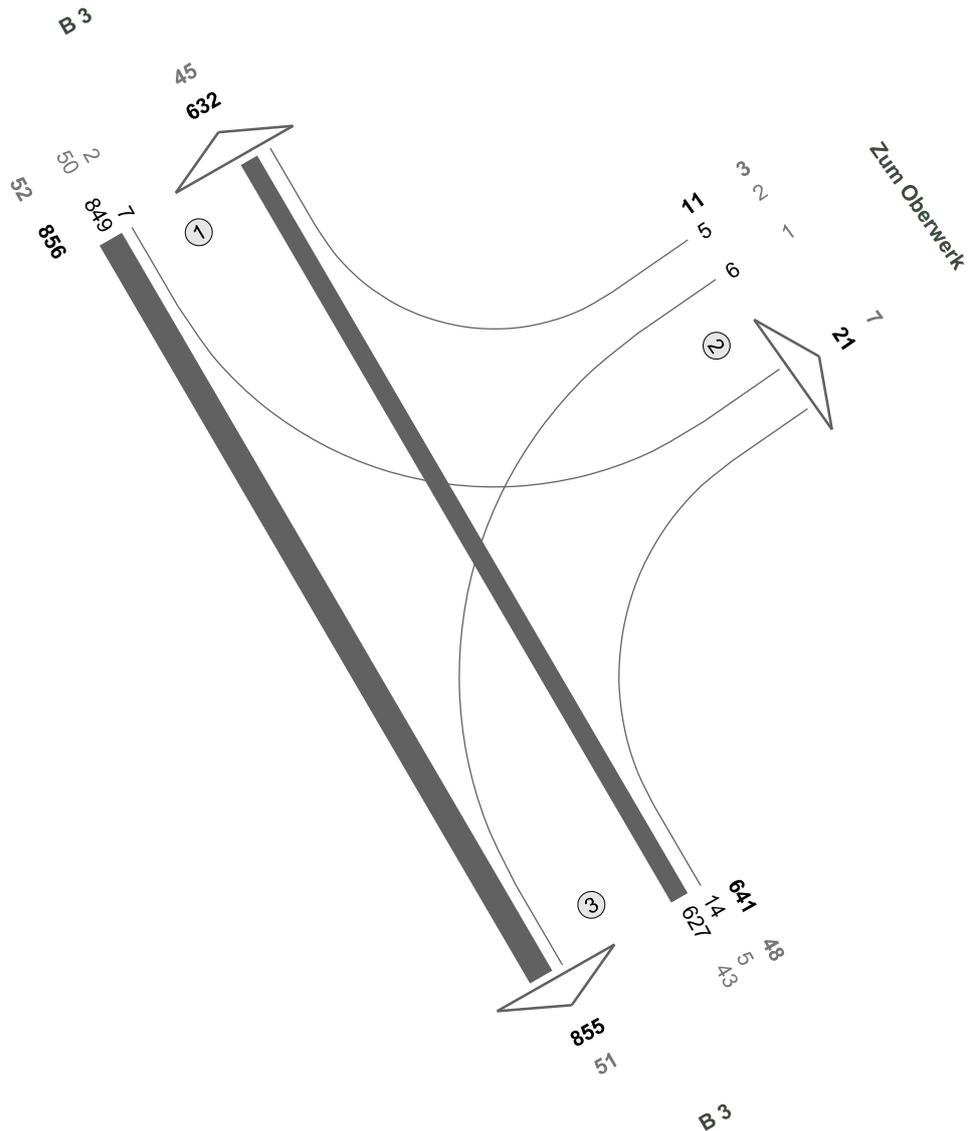
Darmstadt, August 2022

**Durth Roos
Consulting GmbH**



B 3 / Zum Oberwerk

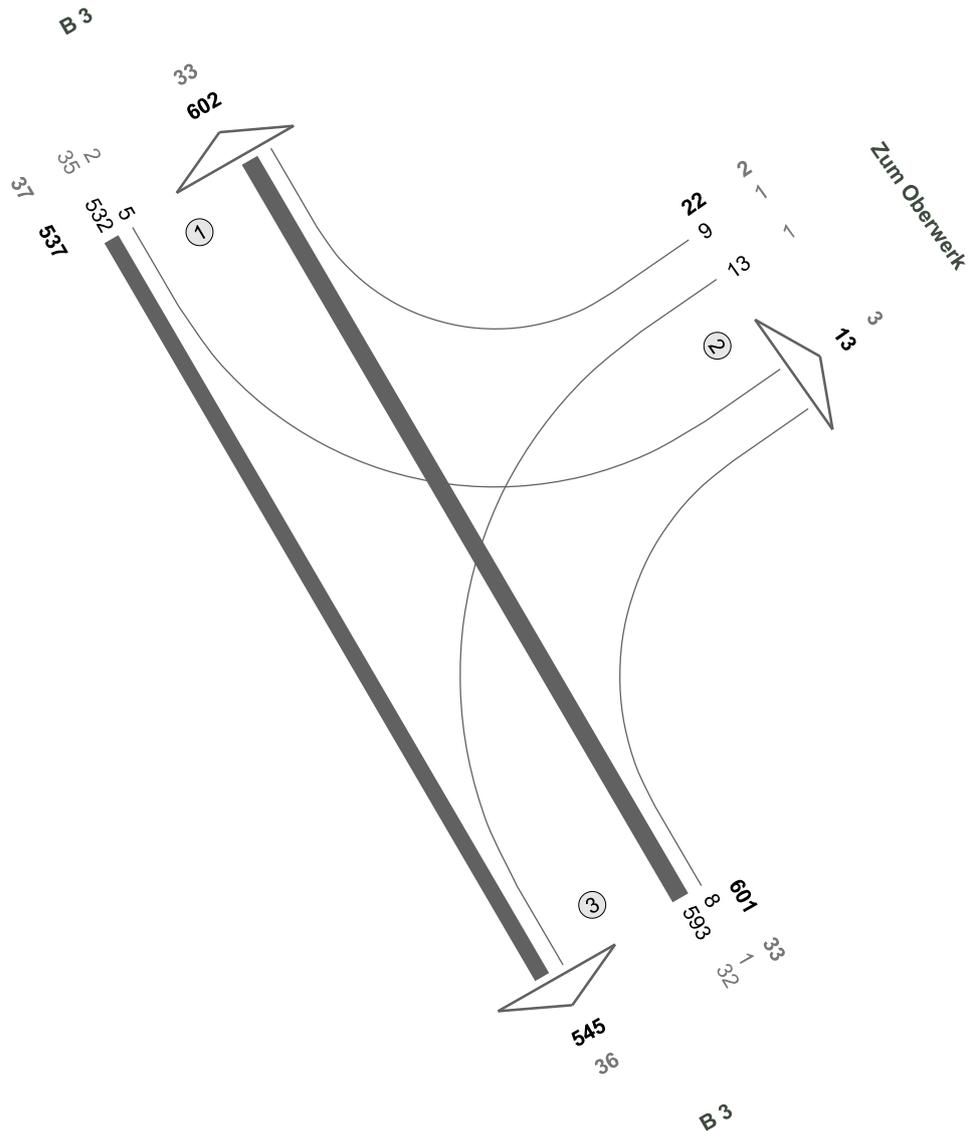
Zst.: 01
29.06.2022
07:15 - 08:15 Uhr
Morgenspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	1488	97
Arm 2	32	10
Arm 3	1496	99
Zst.: 01	1508	103

B 3 / Zum Oberwerk

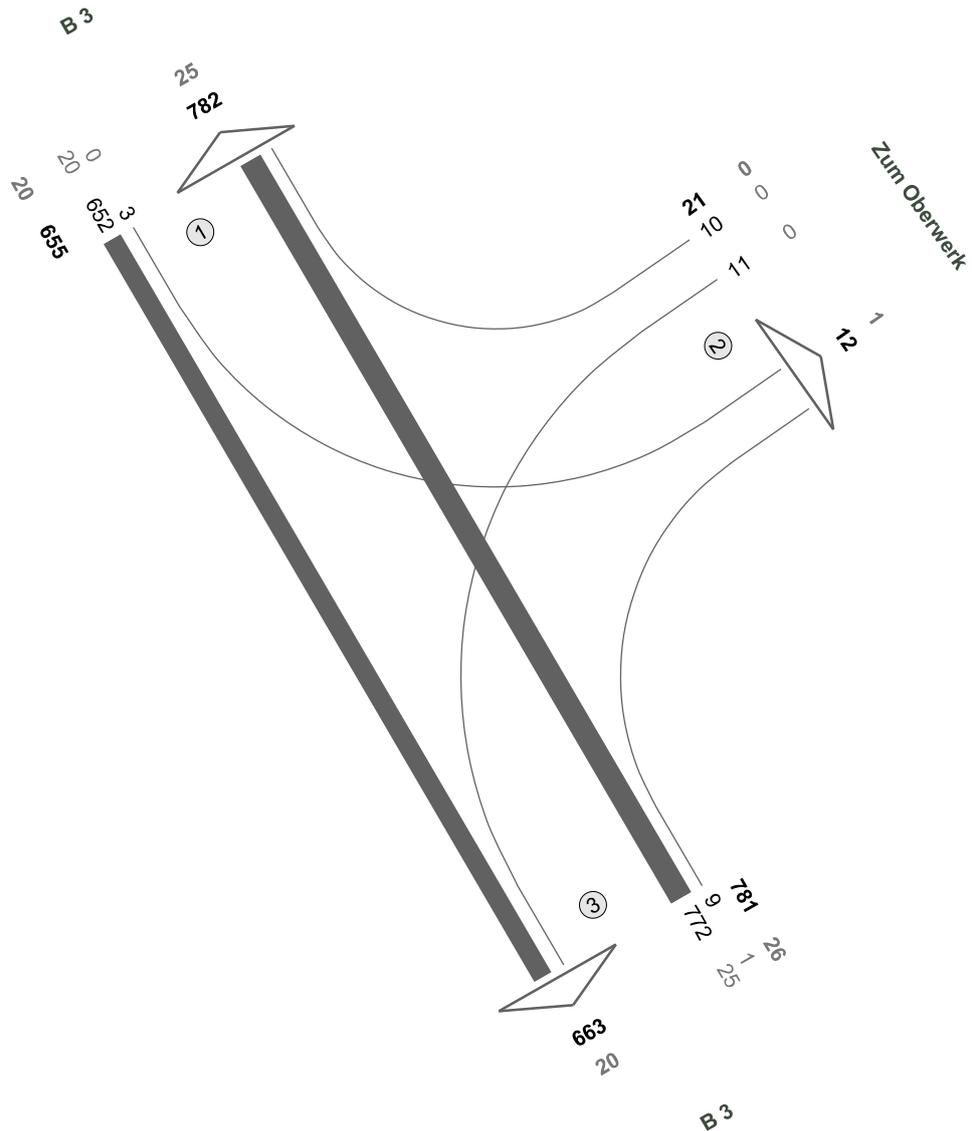
Zst.: 01
29.06.2022
14:00 - 15:00 Uhr
Mittagspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	1139	70
Arm 2	35	5
Arm 3	1146	69
Zst.: 01	1160	72

B 3 / Zum Oberwerk

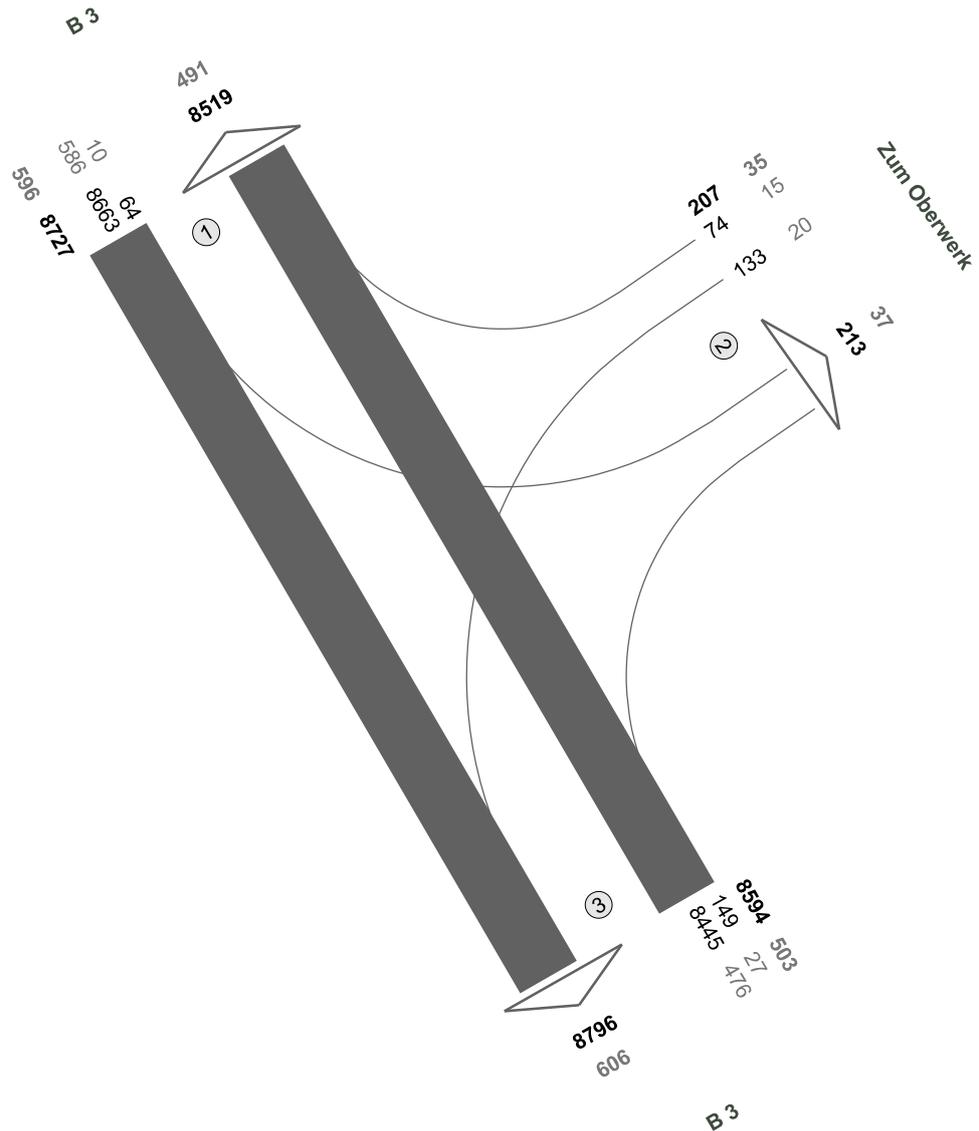
Zst.: 01
29.06.2022
16:15 - 17:15 Uhr
Abendspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	1437	45
Arm 2	33	1
Arm 3	1444	46
Zst.: 01	1457	46

B 3 / Zum Oberwerk

Zst.: 01
29.06.2022
00:00 - 24:00 Uhr
24-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	17246	1087
Arm 2	420	72
Arm 3	17390	1109
Zst.: 01	17528	1134

**Neubau einer
Serviceeinrichtung der HLB
in Butzbach**

- Verkehrsuntersuchung -

Anhang 2

Verkehrstechnische Unterlagen

Knotenpunkt B 3 / Zum Oberwerk

Darmstadt, August 2022

**Durth Roos
Consulting GmbH**

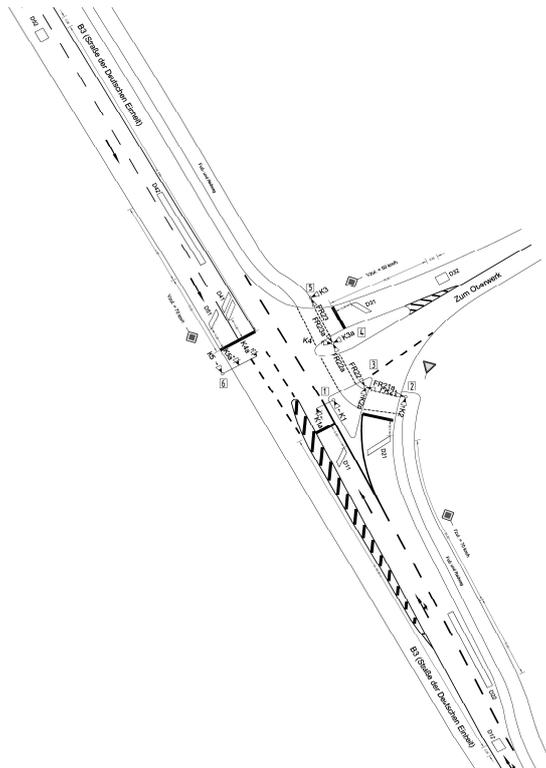


Verkehrstechnische Unterlagen

Koordinierung im Zuge der B3 in Butzbach - Überplanung eines Streckenzugs -

Lichtsignalanlage 0644-02-0247 B3/ Zum Oberwerk in Butzbach

Ausgabe: 15.12.2014



HABERMEHL  **FOLLMANN**
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

Frankfurter Str. 79 · D-63110 Rodgau
Telefon 06106 8525-5 · Fax 06106 8525-95
info@habermehl-follmann.de · www.habermehl-follmann.de

Inhaltsverzeichnis

1. Dokument-Attribute	1
1.1 Datenblatt	1
1.2 Historie	2
2. Aufgabenstellung	3
3. Voruntersuchungen	3
4. Festlegung der Situation vor Ort	3
4.1 Geplante Maßnahmen	3
5. Erläuterung der verkehrstechnischen Planung	3
5.1 Steuerungsverfahren	3
5.2 Grundversorgung, -ablauf	5
5.2.1 Signalgruppen	5
5.2.2 Zwischenzeitenberechnung	5
5.2.3 Phaseneinteilung Grundablauf	5
5.3 Sonstige verkehrstechnische Merkmale	5
6. Abnahme der verkehrstechnischen Lösung	5
7. Anlagenverzeichnis	6

1. Dokument-Attribute

1.1 Datenblatt

Dokumententyp	
LSA-Name	B3/ Zum Oberwerk
LSA-Nummer	0644-02-0247
Bauort	Butzbach
Kommune/Gemeinde/Stadt	
Netzknoten	
Vorh. Steuergerät	
Hersteller vorh. Steuergerät	
Baujahr vorh. Steuergerät	
Neues Steuergerät	
Hersteller neues Steuergerät	
Inbetriebnahme	
Auftraggeber	
Hessen Mobil Name	Hessen Mobil Schotten
Hessen Mobil Adr. 1	Vogelsbergstraße 51
Hessen Mobil Adr. 2	63679 Schotten
Sachbearbeiter AG	Herr Zolondz
Tel. AG	06044/ 609 137
E-Mail AG	andre.zolondz@mobil.hessen.de
Homepage	www.beispielstadt.de
Auftragnehmer	
AN Firma/Büro	Habermehl+Follmann Ingenieurgesellschaft mbH
Sachbearbeiter AN	Herr Thoma
Adresse1	Frankfurter Str. 79
Adresse 2	63110 Rodgau
Tel. AN	06106 85255
E-Mail AN	info@habermehl-follmann.de
Homepage	www.habermehl-follmann.de

2. Aufgabenstellung

3. Voruntersuchungen

4. Festlegung der Situation vor Ort

In Absprache mit Hessen Mobil Schotten wurden die geplanten Maßnahmen an der LSA festgelegt.

4.1 Geplante Maßnahmen

- Überplanung der LSA

5. Erläuterung der verkehrstechnischen Planung

5.1 Steuerungsverfahren

Die Planung sieht an den Knotenpunkten im Zuge der B3 in Butzbach den teilverkehrsabhängigen, koordinierten Betrieb der Lichtsignalanlagen im Tagesverkehr vor. In den Nachtstunden werden die Lichtsignalanlagen vollverkehrsabhängig betrieben.

Die **koordinierten, teilverkehrsabhängigen Programme** besitzen eine signalgruppenorientierte Programmstruktur mit fester Umlaufzeit und verkehrsabhängiger Grünzeitanpassung. Die Steuerung erfolgt dabei nach dem Verfahren der Freigabezeitmodifikation (FZM) mit frühestem und spätestem Beginn bzw. Ende für alle Signalgruppen.

Es kommen drei teilverkehrsabhängige Programme zum Einsatz:

- Programm P1 in der Morgenspitze (Tu = 100s)
- Programm P2 im Tagesverkehr (Tu = 90s)
- Programm P3 in der Abendspitze (Tu = 100s)

Jedem teilverkehrsabhängigen Programm ist ein Festzeitprogramm zugeordnet:

- Programm P11 in der Morgenspitze (Tu = 100s)
- Programm P12 im Tagesverkehr (Tu = 90s)
- Programm P13 in der Abendspitze (Tu = 100s)

Die Koordinierung mit den Nachbarknotenpunkten ist sowohl im verkehrsabhängigen Betrieb als auch im Festzeitbetrieb gewährleistet. Die erforderlichen Versatzzeiten sind in den Signalzeitenplänen – sowohl bei verkehrsabhängigem Betrieb als auch bei Festzeitbetrieb – bereits berücksichtigt.

Das **vollverkehrsabhängige Programm** besitzt eine phasenorientierte Programmstruktur. Die Steuerung erfolgt nach dem Verfahren Haupttrichtungs-Dauergrün (HRDG). Ohne Anforderung feindlicher Ströme schaltet das Programm den Grundzustand Dauergrün für die Ströme der Haupttrichtung (Signalgruppen K1, K5, F21, F22 und F23). Alle übrigen Ströme erhalten ihre Freigabe nur auf Anforderung, können diese aber belastungsabhängig bis zu einer vorgegebenen maximalen Grünzeit verlängern.

Es kommen drei vollverkehrsabhängige Programme zum Einsatz:

- Programm P4 im Nachtbetrieb
- Programm P5 in den Spitzenverkehrszeiten (Alternativprogramm)

Den vollverkehrsabhängigen Programmen sind folgende Festzeitprogramme zugeordnet:

- Programm P14 im Nachtbetrieb ($T_u = 90s$)
- Programm P15 in den Spitzenverkehrszeiten (Alternativprogramm, $T_u = 100s$)

5.2 Grundversorgung, -ablauf

5.2.1 Signalgruppen

Das Steuergerät wird mit folgenden Signalgruppen bestückt (vgl. Anlage 7):

- Signalisierung von 5 Kfz-Signalgruppen dreifeldig
- Signalisierung von 3 FG-Signalgruppen zweifeldig

5.2.2 Zwischenzeitenberechnung

Gemäß RiLSA-2010.

5.2.3 Phaseneinteilung Grundablauf

- Phase 1: Freigabe der nördlichen Zufahrt K4, K5 und des Fußgängers F21.
- Phase 2: Freigabe der Hauptrichtung K1, K5, der parallel laufenden Fußgänger F22 und F23 und des Fußgängers F21.
- Phase 3: Freigabe der östlichen Zufahrt K3 und des Rechtsabbiegers K2.

5.3 Sonstige verkehrstechnische Merkmale

- Parametrisierung aller nicht-sicherheitsrelevanten zeitlichen Größen in den Steuerungslogiken.
- Übergangszeit „Rot-Gelb“ = 1s; Übergangszeit „Gelb“ = 3s (K2, K3, K4) und „Gelb“ = 5s (K1, K5).
- Anforderung und Bemessung von Freigabezeiten der Fahrzeuge durch Induktionsschleifen.
- Die Steuerung des Knotenpunktes erfolgt dezentral, d.h. im Steuergerät.
- Die Signalprogrammauswahl erfolgt zeitplanabhängig.
- Die Schaltung der Signalprogramme erfolgt durch das Steuergerät gemäß Betriebszeitenplan (Anlage 19).
- Weitere Programme:
 - Programm P89: Handprogramm mit Handrastpunkten
- Weitere Leistungsmerkmale der Steuerungen sind den Allgemeinen Bedingungen der Steuerungslogiken (Anlage 10a) zu entnehmen. **Diese sind Bestandteil der Signalsteuerung und vollständig zu beachten!**

6. Abnahme der verkehrstechnischen Lösung

7. Anlagenverzeichnis

Basisdaten

- Anlage 1: Übersichtplan
- *Anlage 2: Markierungs- und Beschilderungsplan*
- Anlage 3a: Signallageplan 1:500
- Anlage 3b: Signallageplan 1:250
- *Anlage 4: Verlegeplan ungehinderte Mobilität*
- *Anlage 5a: Verrohrungsplan*
- *Anlage 5b: Kabelverlegeplan*
- Anlage 6: Maßgebende Verkehrsbelastungen

Grundversorgung

- Anlage 7: Signalgruppenliste
- Anlage 8a: Konfliktpunktplan
- Anlage 8b: Konfliktpunktmatrix
- Anlage 8c: Berechnung der Zwischenzeiten
- Anlage 8d: Zwischenzeitenmatrix
- *Anlage 9a: Versatzzeitenmatrix Beginn/ Beginn*
- *Anlage 9b: Versatzzeitenmatrix Ende/ Ende*

Verkehrsabhängige Signalsteuerung

- Anlage 10a: Allgemeine Bedingungen der Steuerungslogiken
- Anlage 10b: Zeitliche Parameter der Steuerungslogiken
- Anlage 10c: Logische Bedingungen der Steuerungslogiken

- Koordinierte Steuerung Freigabezeitmodifikation (Programme 1 bis 3) -

- Anlage 11: Steuerungslogik FZM (P1 – P3)
- *Anlage 12: Grünerlaubnisbereiche*

- Vollverkehrsabhängige Steuerung Haupttrichtung-Dauergrün (Programme 4 bis 5) -

- Anlage 13a: Phaseneinteilung
- Anlage 13b: Phasenfolgeplan
- Anlage 13c: Phasenfolgeplan Grundablauf
- Anlage 13d: Phasenübergänge
- Anlage 14: Steuerungslogik HRDG (P4 – P5)

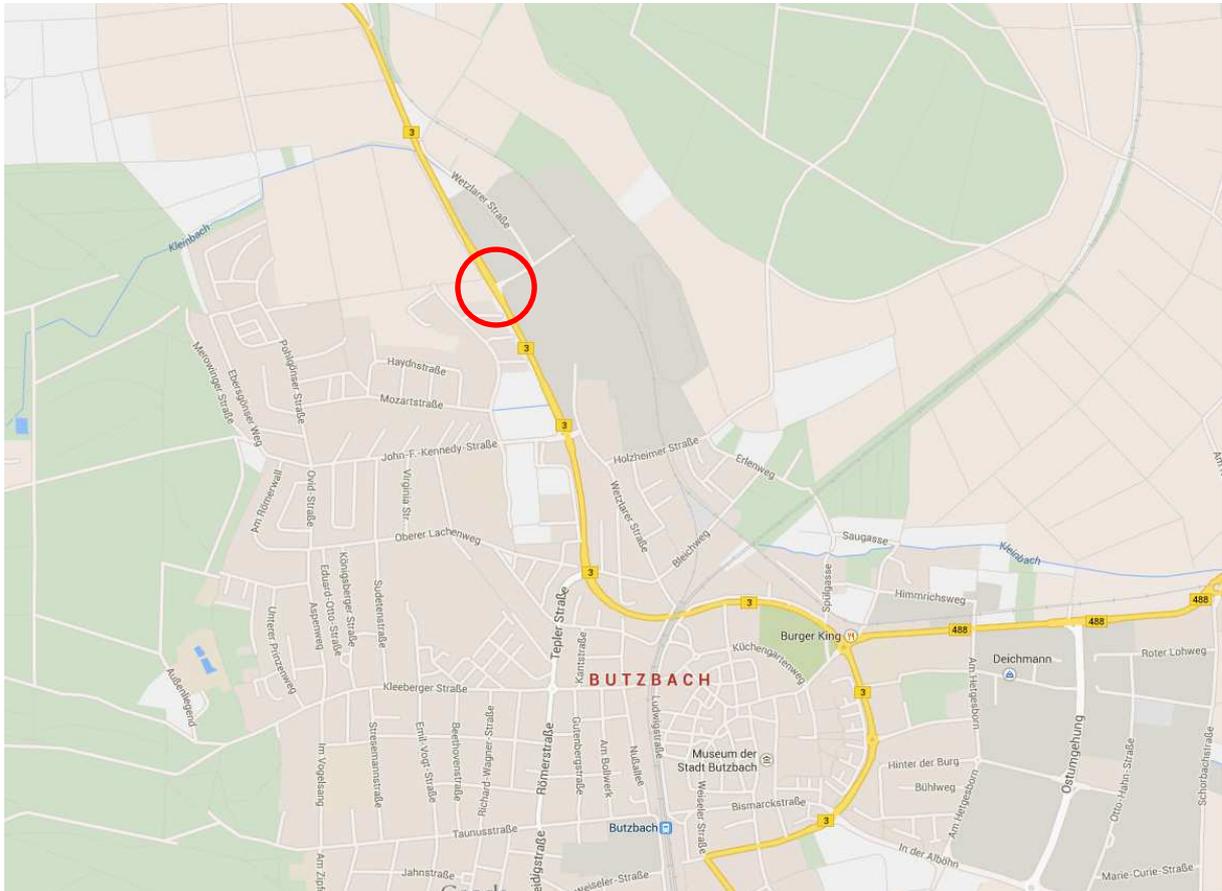
LSA B3/ Zum Oberwerk in Butzbach

- Anlage 15a: Maximalumlauf P4
- Anlage 15b: Maximalumlauf P5

Sonstige Steuerungsdaten

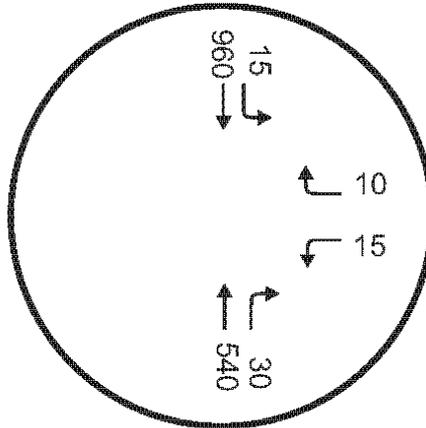
- Anlage 16a: Notprogramm Festzeit P11
- Anlage 16b: Notprogramm Festzeit P12
- Anlage 16c: Notprogramm Festzeit P13
- Anlage 16d: Notprogramm Festzeit P14
- Anlage 16e: Notprogramm Festzeit P15
- Anlage 17: Handprogramm P89
- Anlage 18: Ein- und Ausschaltprogramm P98, P99
- Anlage 19: Betriebszeitenplan

Anlage 1: Übersichtsplan

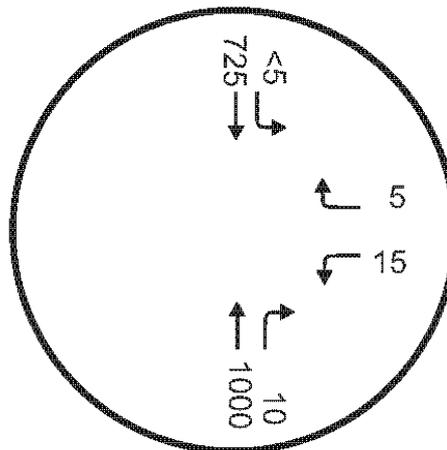


Anlage 6: Maßgebende Verkehrsbelastungen [PKW-E]

Morgenspitze



Abendspitze



Quelle: Verkehrserhebung Habermehl+Follmann Ingenieurgesellschaft mbH 25.09.2013

Anlage 7: Signalgruppenliste

KanNr	Name	Beschreibung	Typ	Signal.-Typ	Signalfolge	tMinF	tFS	tMinS	tSF	TK	HWTK	HR
1	K1		KFZ	KFZ 3-feldig	gruen-gelb-rot-rotgelb	5	5	1	1	1	1	x
2	K2		KFZ	KFZ 3-feldig	gruen-gelb-rot-rotgelb	5	3	1	1	1	1	
3	K3		KFZ	KFZ 3-feldig	gruen-gelb-rot-rotgelb	5	3	1	1	1	1	
4	K4		KFZ	KFZ 3-feldig	gruen-gelb-rot-rotgelb	5	3	1	1	1	1	
5	K5		KFZ	KFZ 3-feldig	gruen-gelb-rot-rotgelb	5	5	1	1	1	1	x
21	F21		FG	FG 2-feldig	gruen-rot	5		1		1	1	x
22	F22		FG	FG 2-feldig	gruen-rot	5		1		1	1	x
23	F23		FG	FG 2-feldig	gruen-rot	5		1		1	1	x

Abkürzungen:

- TK: Teilknoten Nr.
- HWTK: Hardwaretechnischer Teilknoten
- HR: Hauptrichtung
- tMinF: Abgesicherte Mindestfreigabezeit
- tMinS: Abgesicherte Mindestsperrzeit
- tFS: Dauer Übergangszeit Freigabe > Sperren (Gelbzeit)
- tSF: Dauer Übergangszeit Sperren > Freigabe (Rot-Gelb-Zeit)

Anlage 8b: Konfliktpunktmatrix

		e. SG										
		1	2	3	4	5	21	22	23			
r. SG		K1	K2	K3	K4	K5	F21	F22	F23			
1	K1			X	X							
2	K2				X		X					
3	K3	X			X	X				X		
4	K4	X	X	X				X				
5	K5			X								
21	F21		X									
22	F22				X							
23	F23			X								

r.SG = räumende Signalgruppe, e. SG. = einfahrende Signalgruppe

Hinweise:

Bedingte Verträglichkeiten:

- ---

Anlage 8c: Berechnung der Zwischenzeiten (Blatt 1)

Nr	SG	FS	FR	Fluß	vR	IFz	s0	tr	tü	tr+tü	tG+1	trm	SG	FS	FR	Fluß	vE	sE	tE	berZZ	thZZ	effZZ
1	K1	B3_Sued_G	↑	Krafffahrzeug Gerade	10,00	6,00	24,10	3,01	3	6,01	6,00	6,01	K3	Zum_Oberwerk_LR	↑	Krafffahrzeug Abbieger	11,11	13,19	1,19	4,82	5	5
2	K1	B3_Sued_G	↑	Krafffahrzeug Gerade	10,00	6,00	13,74	1,97	3	4,97	6,00	6,00	K3	Zum_Oberwerk_LR	↑	Krafffahrzeug Abbieger	11,11	12,32	1,11	4,89	5	5
3	K1	B3_Sued_G	↑	Krafffahrzeug Gerade	10,00	6,00	12,83	1,88	3	4,88	6,00	6,00	K4	B3_Nord_L	↑	Krafffahrzeug Abbieger	11,11	9,45	0,85	5,15	6	6
4	K2	B3_Sued_R	↑	Krafffahrzeug Abbieger	7,00	6,00	14,67	2,95	2	4,95	4,00	4,95	K4	B3_Nord_L	↑	Krafffahrzeug Abbieger	11,11	29,54	2,66	2,29	3	3
5	K2	B3_Sued_R	↑	Krafffahrzeug Abbieger	7,00	6,00	2,94	1,28	2	3,28	4,00	4,00	F21	FU1		FG Standard	1,50	0,00	0	4,00	4	4
6	K3	Zum_Oberwerk_LR	↑	Krafffahrzeug Abbieger	7,00	6,00	13,19	2,74	2	4,74	4,00	4,74	K1	B3_Sued_G	↑	Krafffahrzeug Gerade	11,11	24,10	2,17	2,57	3	3
7	K3	Zum_Oberwerk_LR	↑	Krafffahrzeug Abbieger	7,00	6,00	12,32	2,62	2	4,62	4,00	4,62	K1	B3_Sued_G	↑	Krafffahrzeug Gerade	11,11	13,74	1,24	3,38	4	4
8	K3	Zum_Oberwerk_LR	↑	Krafffahrzeug Abbieger	7,00	6,00	13,10	2,73	2	4,73	4,00	4,73	K4	B3_Nord_L	↑	Krafffahrzeug Abbieger	11,11	8,67	0,78	3,95	4	4
9	K3	Zum_Oberwerk_LR	↑	Krafffahrzeug Abbieger	7,00	6,00	20,18	3,74	2	5,74	4,00	5,74	K5	B3_Nord_G	↑	Krafffahrzeug Gerade	11,11	13,23	1,19	4,55	5	5
10	K3	Zum_Oberwerk_LR	↑	Krafffahrzeug Abbieger	7,00	6,00	4,42	1,49	2	3,49	4,00	4,00	F23	FU3		FG Standard	1,50	0,00	0	4,00	4	4
11	K3	Zum_Oberwerk_LR	↑	Krafffahrzeug Abbieger	7,00	6,00	4,12	1,45	2	3,45	4,00	4,00	F23	FU3		FG Standard	1,50	0,00	0	4,00	4	4
12	K4	B3_Nord_L	↑	Krafffahrzeug Abbieger	7,00	6,00	9,45	2,21	2	4,21	4,00	4,21	K1	B3_Sued_G	↑	Krafffahrzeug Gerade	11,11	12,83	1,15	3,06	4	4
13	K4	B3_Nord_L	↑	Krafffahrzeug Abbieger	7,00	6,00	29,54	5,08	2	7,08	4,00	7,08	K2	B3_Sued_R	↑	Krafffahrzeug Abbieger	11,11	14,67	1,32	5,76	6	6
14	K4	B3_Nord_L	↑	Krafffahrzeug Abbieger	7,00	6,00	8,67	2,10	2	4,10	4,00	4,10	K3	Zum_Oberwerk_LR	↑	Krafffahrzeug Abbieger	11,11	13,10	1,18	2,92	3	3
15	K4	B3_Nord_L	↑	Krafffahrzeug Abbieger	7,00	6,00	17,59	3,37	2	5,37	4,00	5,37	F22	FU2		FG Standard	1,50	0,00	0	5,37	6	6
16	K5	B3_Nord_G	↑	Krafffahrzeug Gerade	10,00	6,00	13,23	1,92	3	4,92	6,00	6,00	K3	Zum_Oberwerk_LR	↑	Krafffahrzeug Abbieger	11,11	20,18	1,82	4,18	5	5
17	F21	FU1		FG Standard	1,20		5,57	4,64	0	4,64			K2	B3_Sued_R	↑	Krafffahrzeug Abbieger	11,11	0,00	0	4,64	5	5
18	F22	FU2		FG Standard	1,20		6,72	5,60	0	5,60			K4	B3_Nord_L	↑	Krafffahrzeug Abbieger	11,11	15,59	1,40	4,20	5	5
19	F23	FU3		FG Standard	1,20		6,76	5,63	0	5,63			K3	Zum_Oberwerk_LR	↑	Krafffahrzeug Abbieger	11,11	0,00	0	5,63	6	6
20	F23	FU3		FG Standard	1,20		6,76	5,63	0	5,63			K3	Zum_Oberwerk_LR	↑	Krafffahrzeug Abbieger	11,11	0,00	0	5,63	6	6

Anlage 8c: Berechnung der Zwischenzeiten (Blatt 2)

Abkürzungen:

vR:	Räumgeschwindigkeit [m/ s]
lFz:	Fahrzeuglänge [m]
s0:	Räumweg [m]
tr:	Räumzeit [s]
tü:	Überfahrzeit [s]
tr+tü:	Räumzeit + Überfahrzeit [s]
tG+1:	Gelbzeit + 1 [s]
trm:	maßgebliche Räumzeit (tr+tü oder tG+1: höhere Zeit maßgebend) [s]
vE:	Einfahrgeschwindigkeit [m/ s]
sE:	Einfahrweg [m]
tE:	Einfahrzeit [s]
berZZ:	berechnete Zwischenzeit (= trm – tE) [s]
thZZ:	theoretische Zwischenzeit (berZZ aufgerundet auf ganze Sekunde) [s]
minZZ:	Mindestzwischenzeit (falls vorhanden) [s]
effZZ:	effektive Zwischenzeit (thZZ oder minZZ: höhere Zwischenzeit maßgebend) [s]

Anlage 8d: Zwischenzeitenmatrix

	e. SG	1	2	3	4	5	21	22	23
r. SG		K1	K2	K3	K4	K5	F21	F22	F23
1	K1			6	6				
2	K2				5		6		
3	K3	5			6	6			5
4	K4	6	7	6				7	
5	K5			6					
21	F21		6						
22	F22				5				
23	F23			7					

r.SG = räumende Signalgruppe, e. SG. = einfahrende Signalgruppe

Hinweise:

Die in Anlage 8 nach den RiLSA, Ausgabe 2010, berechneten Zwischenzeiten wurden aus verkehrs- und signaltechnischen Gründen teilweise abgeändert und stimmen daher nicht immer mit den Werten der Zwischenzeitenmatrix überein. Gültig sind die Werte der Zwischenzeitenmatrix.

Bedingte Verträglichkeiten:

- ---

Anlage 10a: Allgemeine Bedingungen der Steuerungslogiken (Blatt 1)

Allgemein

- Freigabezeit ist definiert als reine Grünzeit (einschließlich Grünzeit in Phasenübergängen), ohne Übergangszeiten.
- Sperrzeit ist definiert als reine Rotzeit, ohne Übergangszeiten.
- Für Freigabe- und Sperrzeiten bestehen im Rahmen der Ablaufdiagramme aus programmiertechnischen Gründen abweichende Definitionen (siehe Anlage 10a, Blatt 4).
- Alle Mindestfreigabe- und Übergangszeiten sind unabhängig der Wertzuweisung in Anlage 10b signaltechnisch gemäß Anlage 7 zu sichern.
- Anforderungen von Kraftfahrzeugen über die Haltlinienschleifen D11, D21, D31, D41, D51 sollen erst nach Ablauf der ersten Rotsekunde registriert werden (zur Vermeidung falscher Anforderungen durch Rotfahrer).
- Anforderungen von Kraftfahrzeugen über die Langschleifen D22, D32, D42 sollen erst nach Ablauf der Gelbzeit registriert werden.
- Anforderungen von Kraftfahrzeugen über die Vorschleifen D12, D52 sollen erst nach Ablauf der letzten Grünsekunde registriert werden.
- Anforderungen von Kraftfahrzeugen an den Induktivschleifen sollen mit Beginn der Freigabezeit - d. h. nach Ende der Rotgelbzeit - gelöscht werden.
- Anforderungen von Fußgängern über die Taster sollen mit Beginn der jeweiligen Freigabezeit gelöscht werden.
- Alle Fahrzeug-Detektoren müssen bezüglich der Wertung von Anforderungen mit einer Mindestbelegzeit parametrierbar sein.
- Die Anforderungsdauer (Wartezeit) ist definiert als Zeitdauer seit Vorliegen einer Anforderung einer Signalgruppe. Ein Wert $TW > 0$ s bedeutet automatisch auch das Vorliegen einer Anforderung. Liegt keine Anforderung vor oder ist die betreffende Signalgruppe freigegeben, so gilt: Anforderungsdauer $TW = 0$ s.
- Bei Ausfall oder Störung eines Detektors soll der entsprechende Eingang mit einer Daueranforderung belegt werden.
- Zur Bemessung der Freigabezeit für Kraftfahrzeuge über die Induktivschleifen wird das Kriterium „einmalige Nettozeitlücke“ verwandt. Es ist ausschließlich die aktuell laufende Zeitlücke zur Wertung heranzuziehen.
- Die gemäß Parameterliste (Anlage 10b) definierten Zeitlückenkriterien der Detektoren sind Absolutwerte. Geräteinterne Vorbelegungen an Detektoren, die zu einer Erhöhung/Minderung der definierten Zeitlückenkriterien führen können, sind auszuschließen.
- Die Wertung des Zeitlückenkriteriums soll bereits mit Beginn der Freigabezeit - d. h. nach Ende der Rotgelbzeit - erfolgen (zur Gewährleistung der Mindestfreigabezeiten).

Anlage 10a: Allgemeine Bedingungen der Steuerungslogiken (Blatt 2)

Allgemein

- Die Wertung der Detektoranforderung der Haltlinienschleifen D41 erfolgt richtungsbezogen oder nach einer parametrierbaren Mindestbelegzeit.
- Bei Anforderung von Fußgängern soll stets an allen Tastern der gemeinsam angeforderten Signalgruppe eine Rückmeldung erfolgen.
- Alle Haltlinienschleifen sind bezüglich ihrer Empfindlichkeit auf Zweiradfahrer auszulegen.
- Für eine planmäßige oder außerplanmäßige Signalprogrammumschaltung (inkl. Ausschaltprogramm) sind die Signalisierungszustände gemäß Phase 2 zu stellen (für den Fall, dass diese Phase zum Zeitpunkt des Umschaltwunsches gerade nicht geschaltet ist). In diesem Signalisierungszustand liegt auch der UZP des Zielprogramms.
- Liegt an einem Detektor eine Anforderungsdauer von mehr als 230 s vor, ohne dass die entsprechende Signalgruppe bzw. Phase eine Freigabe erhielt, soll automatisch eine Zwangsumschaltung in das entsprechende Festzeitprogramm erfolgen („geräteinterne Umlaufkontrolle“).
- Bei Schaltung der Signalprogramme nach dem Betriebszeitenplan (Anlage 19) sollen automatisch feste und bewegliche Feiertage sowie Sommer- und Winterzeit berücksichtigt werden.
- Die Programme der Freigabezeitmodifikation sowie deren Notprogramme sind mit den entsprechenden Programmen der Nachbarknotenpunkte koordiniert. Bei der Synchronisierung über Funkuhr nach dem Rückrechenverfahren gilt: Bezugszeitpunkt ist jeweils der 01. Januar des laufenden Jahres, 0.00 Uhr. Die erforderlichen Versatzzeiten sind in den Signalzeitenplänen bereits berücksichtigt.
- Der Betriebszeitenplan (Anlage 19) gilt sowohl für den verkehrsabhängigen Betrieb wie auch für den Festzeitbetrieb. Es muss daher unter Beibehaltung des Betriebszeitenplanes ein Umschalten zwischen Festzeitbetrieb und verkehrsabhängigem Betrieb möglich sein.
- Eine Rotlampenüberwachung ist an allen Signalen der LSA vorzusehen.
 - Ein Rotlampenausfall der Kfz-Hauptsignale am Mast (K1, K2, K3, K4, K5) und aller Signalgeber der Fußgänger-Signalgruppen führt zur Abschaltung der LSA.
 - Ein Rotlampenausfall aller übrigen Kfz-Signale führt zu einem entsprechenden Eintrag im Betriebstagebuch des Steuergerätes und zum Absenden einer entsprechenden Fehlermeldung über DFÜ (falls DFÜ vorhanden).
- Eine Gelblampenüberwachung und eine Überwachung der Hilfssignale (Blinker etc.) ist nicht vorgesehen.
- Bei Ausfall oder Abschaltung sollen alle Signale der Signalgruppe K3 gelbblinken, alle anderen sollen dunkel sein.
- Der Ausfall (z.B. bei Störung) eines „Teilknotens“ darf nicht zum Ausfall der anderen Teilknoten führen.

**Anlage 10a: Allgemeine Bedingungen der Steuerungslogiken
(Blatt 3)**

Steuerungslogik

- Ist eine Signalgruppe nicht freigegeben, so gilt die zugehörige (logische) Auslastungsbedingung als nicht erfüllt.
- Die logischen Bedingungen (Anlage 10c) sind vor Abfrage der Steuerungslogiken zweimal zu durchlaufen. Die Steuerungslogiken sind anschließend einmal pro Sekunde zu durchlaufen.
- In den Steuerungslogiken sind die jeweiligen Signalgruppen der Fahrzeug- und Fußgängerströme durchlaufend nummeriert und wie folgt definiert:

Fahrzeugsignalgruppen:

K1 = Sg(1)

K2 = Sg(2)

K3 = Sg(3)

K4 = Sg(4)

K5 = Sg(5)

Fußgängersignalgruppen:

F21 = Sg(21)

F22 = Sg(22)

F23 = Sg(23)

- In der Steuerungslogik angewandte Abfragen des Signalbildzustandes sind wie folgt definiert:
 - Grünzeit (Tg) ist definiert als reine Grünzeit (einschließlich Grünzeit in Phasenübergängen), ohne Übergangszeiten.
 - Freigabezeit (Tf) ist definiert als Grünzeit einschließlich Übergangszeit Rot-Gelb (1s).
 - Rotzeit (Tr) ist definiert als reine Rotzeit, ohne Übergangszeiten.
 - Sperrzeit (Ts) ist definiert als Rotzeit einschließlich Übergangszeit Gelb (3s bzw. 5s).
- Für verschiedene Signalgruppen werden Softwareschalter S(i) verwendet, mit Hilfe derer u.a. die Freigabe der entsprechenden Signalgruppen unterdrückt bzw. ermöglicht wird.
- Die in den Steuerungslogiken angewandte Bedingung „ $t_{zw}(T_b, T_e, j)$ “ ist erfüllt, wenn die aktuelle Umlaufsekunde (T) zwischen „Rahmenbeginn“ (Tb) und „Rahmenende“ (Te) liegt. Die Variable (j) gibt an, was „zwischen“ bedeutet und ist nachfolgend definiert:

j	Bedeutung
0	$T_b < T < T_e$
1	$T_b < T \leq T_e$
2	$T_b \leq T < T_e$
3	$T_b \leq T \leq T_e$

Anlage 10a: Allgemeine Bedingungen der Steuerungslogiken (Blatt 4)

Steuerungslogik

- Verwendete Merker (Variablen):
 - M_K22AW (0 oder 1)
- Alle Merker und Softwareschalter sind bei Einschaltung und Programmwechsel mit Null zu initialisieren.
- Hiervon abweichend sind bei einem Programmwechsel definierte Softwareschalter und Merker beim erstmaligen Durchlaufen der Steuerungslogik mit Eins zu initialisieren. Zu diesem Zweck werden in der Steuerungslogik den definierten Softwareschaltern und Merkern über die Bedingung „Not init“ die entsprechenden Werte zugewiesen.
- Die Signalbilder einer Signalgruppe werden von den entsprechenden Schaltbefehlen „SgSperr(i)“ bzw. „SgFrei(i)“ gesteuert. Das Setzen von „SgFrei(i)“ bedeutet „Freigabe zum nächstmöglichen Zeitpunkt“, d.h. das Signalbild „Grün“ kann erst aufgeschaltet werden, wenn die Zwischenzeiten zu den feindlichen Signalgruppen abgearbeitet sind. Bei Setzen von „SgSperr(i)“ (Abbruchentscheidung) erscheint bei Fußgängersignalgruppen sofort das Signalbild „Rot“, während bei Fahrzeugsignalgruppen zunächst die Gelbzeit abzuarbeiten ist.

- Die in den Steuerungslogiken angewandte Bedingung „RZZ(i)“ liefert die Zeit (in Sekunden), nach der die Signalgruppe (i) laut der Zwischenzeitenmatrix eingeschaltet werden kann. Die Abfrage hat dabei die Übergangszeit von 1s Rotgelb der Fahrzeugsignalgruppen entsprechend zu berücksichtigen:

Die Bedingung „RZZ(2) = 0“ ist somit erfüllt, wenn die Zwischenzeiten aller feindlichen Signalgruppen maximal 1s betragen. Die Fahrzeugsignalgruppe K2 könnte eingeschaltet werden und würde durch die Übergangszeit von 1s Rotgelb die Einhaltung der Zwischenzeiten gewährleisten.

Die Bedingung „RZZ(22) = 0“ ist erfüllt, wenn die Zwischenzeiten aller feindlichen Signalgruppen 0s betragen. Durch die nicht vorhandene Übergangszeit Rotgelb bei Fußgängersignalgruppen ist die Einhaltung bzw. der gänzliche Ablauf aller Zwischenzeiten Voraussetzung für die Freigabe der Signalgruppe F22.

Signalgruppenorientierte Programme

- In den Parameterlisten sind die **elektrotechnischen** Zeitbereiche vermerkt, innerhalb derer die Logik Abfragen über den möglichen Grünbeginn bzw. das Grünende der einzelnen Signalgruppen vornimmt. Für gesperrte Fahrzeugsignalgruppen liegen wegen der Übergangszeit von 1s Rotgelb die elektrotechnischen Zeitbereiche für die Abfrage über den möglichen Grünbeginn um 1s vor den entsprechenden signaltechnischen Zeitbereichen.

Anlage 10a: Allgemeine Bedingungen der Steuerungslogiken (Blatt 5)

Phasenorientierte Programme

- Phasenübergänge müssen überlappend ineinander übergehen können. Die Steuerungslogik arbeitet dazu mit Beginn eines Phasenüberganges die Abfragen der Zielphase ab. Zum Zeitpunkt einer Abfrage noch nicht freigegebene Signalgruppen erfüllen grundsätzlich keine Mindestgrünzeitkriterien. **Die Anzahl der gleichzeitig überlappenden Phasenübergänge ist auf zwei zu beschränken.**
- Bei einem Phasenwechsel, bei dem Fußgängerströme vorzeitig ihr Freigabeende erhalten, sind bei einem nachfolgenden Phasenwechsel in eine Phase mit feindlichen Strömen die Zwischenzeiten der Fußgängerströme abzufragen und zu sichern.
- Für die Signalgruppen F22/ F23 ist ein gleichzeitiger Freigabebeginn und ein gleichzeitiges Freigabeende sicherzustellen.
- Phasenübergänge sind fest zu programmieren. Sollte hiervon abweichend ein Phasenwechsel durch Ein- und Ausschaltbefehle gesteuert werden, gilt: **Die gewählten und in den Phasenübergängen dokumentierten Versatzzeiten sind zu gewährleisten (vgl. Anlage 9a und 9b).** Die frühzeitige Freigabe einer einzuschaltenden Signalgruppe ist dabei gegenüber der Verlängerung einer abzubrechenden Signalgruppe zu bevorzugen.

**Anlage 10b: Zeitliche Parameter der Steuerungslogiken
(Blatt 1)**

Parameter	Wertzuzuweisung [s]					Bedeutung
	FZM			HRDG		
	P1	P2	P3	P4	P5	
Mindestfreigabezeiten						
T1	10	10	10	10	10	Mindestfreigabezeit K1
T2	5	5	5	5	5	Mindestfreigabezeit K2
T3	5	5	5	5	5	Mindestfreigabezeit K3
T4	5	5	5	5	5	Mindestfreigabezeit K4
T5	10	10	10	10	10	Mindestfreigabezeit K5
T11	20	20	20	20	20	Mindestfreigabezeit F21
T12	20	20	20	20	20	Mindestfreigabezeit F22
T13	20	20	20	20	20	Mindestfreigabezeit F23
maximale Freigabezeiten						
T21	999	999	999	35	55	Maximale Freigabezeit K1
T22	15	15	15	10	10	Maximale Freigabezeit K2
T23	12	12	12	10	10	Maximale Freigabezeit K3
T24	12	12	12	10	10	Maximale Freigabezeit K4
T25	999	999	999	35	55	Maximale Freigabezeit K5
Detektorkenngrößen						
T51	3	3	3	3	3	Zeitlückenkriterium D11
T52	3	3	3	3	3	Zeitlückenkriterium D12
T53	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	Zeitlückenkriterium D21
T54	2	2	2	2	2	Zeitlückenkriterium D22
T55	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	Zeitlückenkriterium D31
T56	3	3	3	3	3	Zeitlückenkriterium D32
T57	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	Zeitlückenkriterium D41
T58	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	Zeitlückenkriterium D42
T59	3	3	3	3	3	Zeitlückenkriterium D51
T60	3	3	3	3	3	Zeitlückenkriterium D52
T71	22	22	22	22	22	Übergabe D11 an D12
T72	22	22	22	22	22	Übergabe D51 an D52

**Anlage 10b: Zeitliche Parameter der Steuerungslogiken
(Blatt 2)**

Parameter	Wertzuweisung [s]					Bedeutung
	FZM			HRDG		
	P1	P2	P3	P4	P5	
Grünende						
T101	100	86	90	---	---	E1: frühestes Ende K1
T102	10	03	100	---	---	E2: spätestes Ende K1
T103	25	14	15	---	---	E3: spätestes Ende K1 bei Ausfall K3
T104	67	51	52	---	---	E1: frühestes Ende K2 (2. Anwurf)
T105	83	62	69	---	---	E2: spätestes Ende K2 (2. Anwurf)
T106	11	05	01	---	---	E3: spätestes Ende K2
T107	26	15	16	---	---	E4: spätestes Ende K2
T108	11	06	01	---	---	E1: frühestes Ende K3
T109	26	14	15	---	---	E2: spätestes Ende K3
T110	11	06	1	---	---	E1: frühestes Ende K4
T111	37	25	28	---	---	E2: spätestes Ende K4
T112	100	86	90	---	---	E1: frühestes Ende K5
T113	10	03	100	---	---	E2: spätestes Ende K5
T114	56	40	41	---	---	E1: frühestes Ende F21 bei 2. Anwurf K2
T115	66	48	51	---	---	E2: spätestes Ende F21 bei 2. Anwurf K2
T116	99	85	89	---	---	E3: frühestes Ende F21
T117	09	02	99	---	---	E4: spätestes Ende F21
T118	99	85	89	---	---	E1: frühestes Ende F22/ F23
T119	09	02	99	---	---	E2: spätestes Ende F22/ F23
T120	25	14	15	---	---	E3: spätestes Ende F22/ F23 bei Ausfall K3

**Anlage 10b: Zeitliche Parameter der Steuerungslogiken
(Blatt 4)**

Parameter	Wertzuweisung [s]					Bedeutung
	FZM			HRDG		
	P1	P2	P3	P4	P5	
Zwangsanforderung						
T172	0	0	0	0	0	Zwangsanforderung K2 aktiv (aktiv=1)
T173	0	0	0	0	0	Zwangsanforderung K3 aktiv (aktiv=1)
T174	0	0	0	0	0	Zwangsanforderung K4 aktiv (aktiv=1)
sonstige Kenngrößen						
T201	1	1	1	---	---	2. Anwurf K2 aktiv (aktiv=1)
T202	0	0	0	0	0	K3 Freigabe bei Anf. K2 aktiv (aktiv=1)
T211	21	21	21	21	21	min. Freigabezeit F22 für F21
T221	1	1	1	---	---	Nachlauf K1 auf F22
T222	1	1	1	---	---	Nachlauf K2 auf K3
T223	1	1	1	---	---	Nachlauf K2 auf F22
T249	50	39	40	---	---	Initialisierungszeitpunkt 2. Anwurf K2
T250	95	80	85	---	---	Initialisierungszeitpunkt
T251	100	90	100	---	---	Umlaufzeit
T252	90	70	80	---	---	Umschaltzeitpunkt

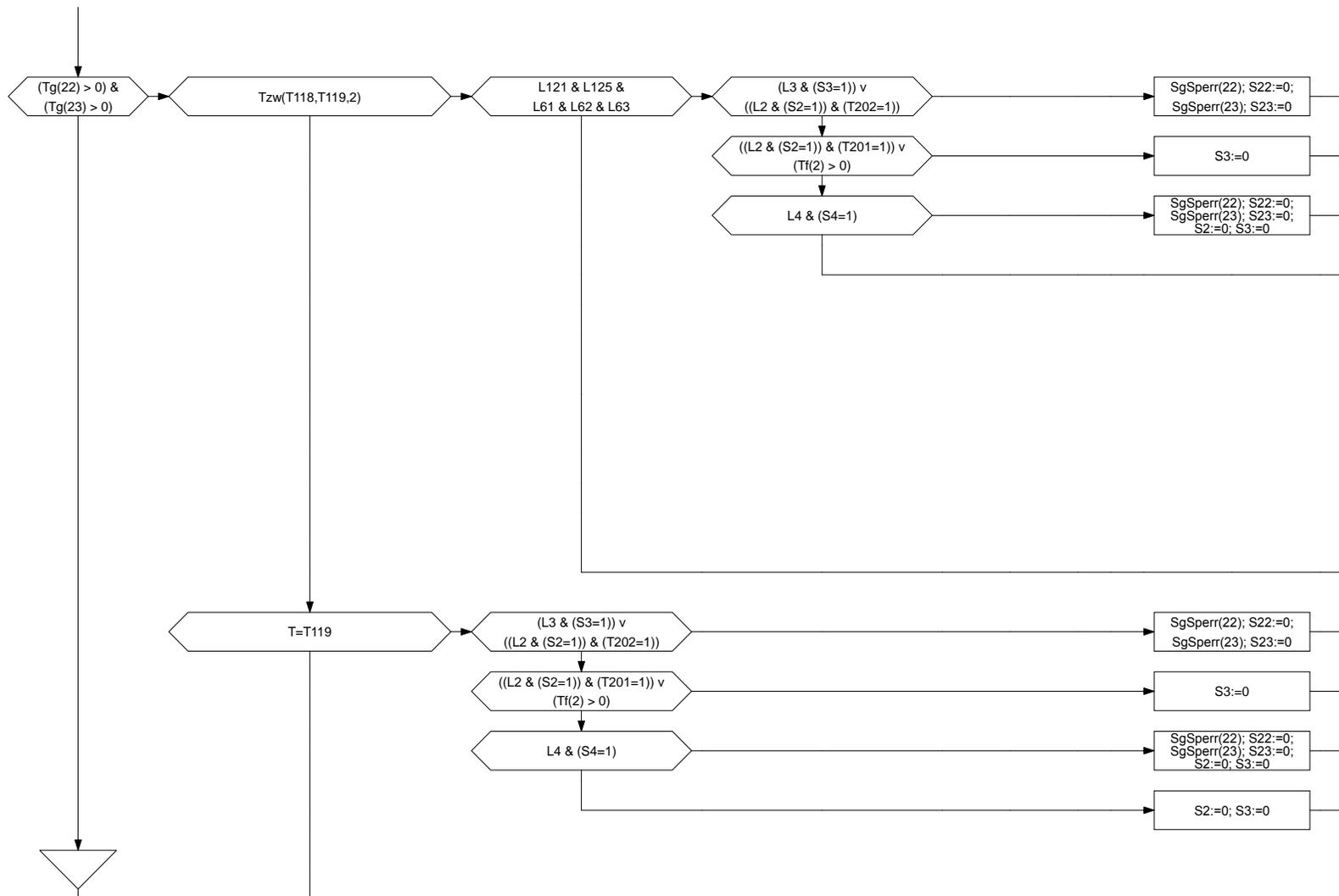
**Anlage 10c: Logische Bedingungen der Steuerungslogiken
(Blatt 1)**

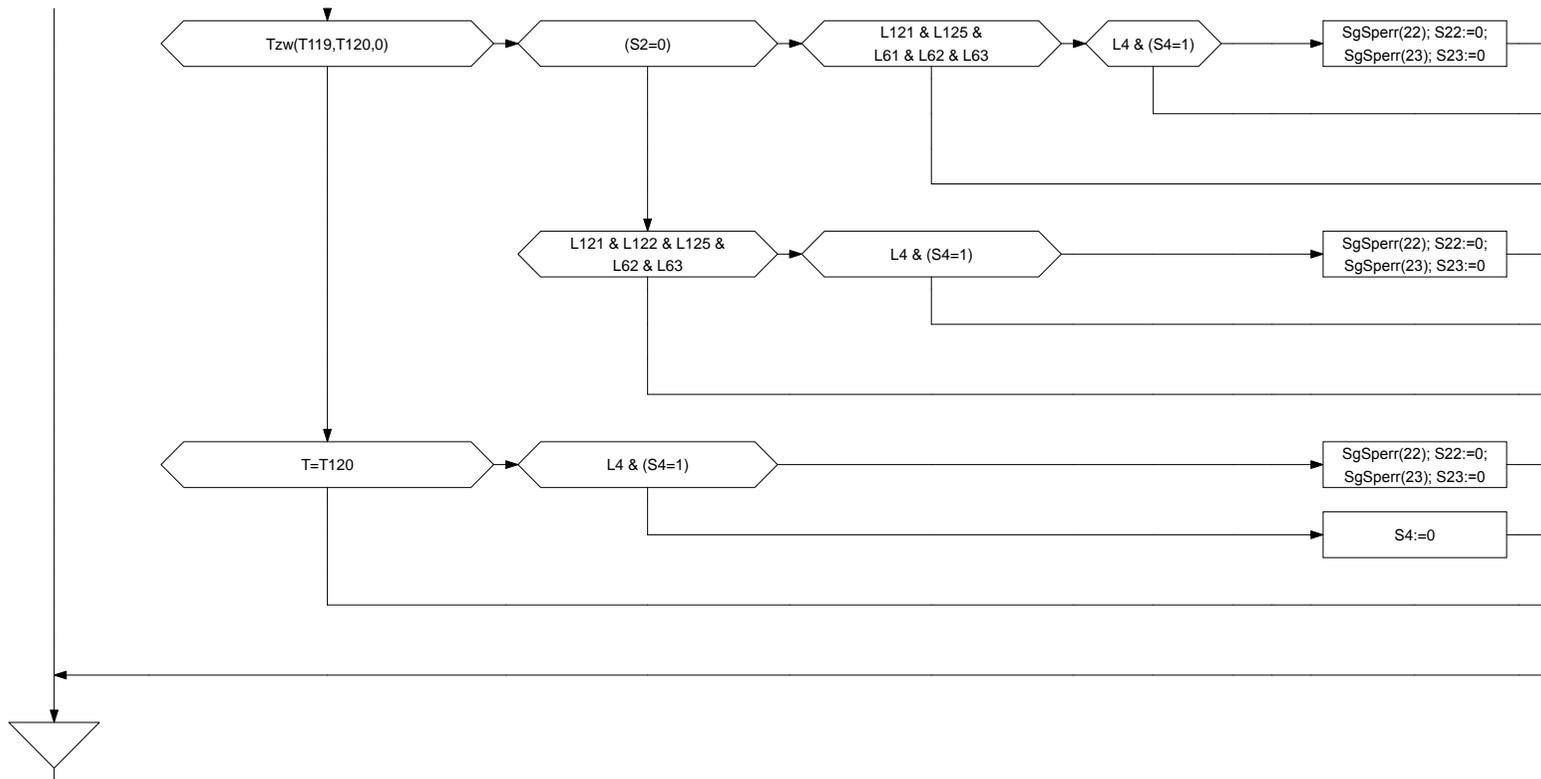
Parameter	Zuweisung	Bedeutung
Allgemeine Anforderungsbedingungen		
L2	A (D21) v A (D22) v (T172 = 1)	Anforderung K2
L3	A (D31) v A (D32) v (T173 = 1)	Anforderung K3
L4	A (D41) v A (D42) v (T174 = 1)	Anforderung K4
Einhaltung Mindestfreigabezeit		
L41	TG(K1) >= T1	Einhaltung Mindestfreigabezeit K1
L42	TG(K2) >= T2	Einhaltung Mindestfreigabezeit K2
L43	TG(K3) >= T3	Einhaltung Mindestfreigabezeit K3
L44	TG(K4) >= T4	Einhaltung Mindestfreigabezeit K4
L45	TG(K5) >= T5	Einhaltung Mindestfreigabezeit K5
L61	TG(F21) >= T11	Einhaltung Mindestfreigabezeit F21
L62	TG(F22) >= T12	Einhaltung Mindestfreigabezeit F22
L63	TG(F23) >= T13	Einhaltung Mindestfreigabezeit F23
Einhaltung maximale Freigabezeit		
L81	TG(K1) >= T21	Einhaltung maximale Freigabezeit K1
L82	TG(K2) >= T22	Einhaltung maximale Freigabezeit K2
L83	TG(K3) >= T23	Einhaltung maximale Freigabezeit K3
L84	TG(K4) >= T24	Einhaltung maximale Freigabezeit K4
L85	TG(K5) >= T25	Einhaltung maximale Freigabezeit K5

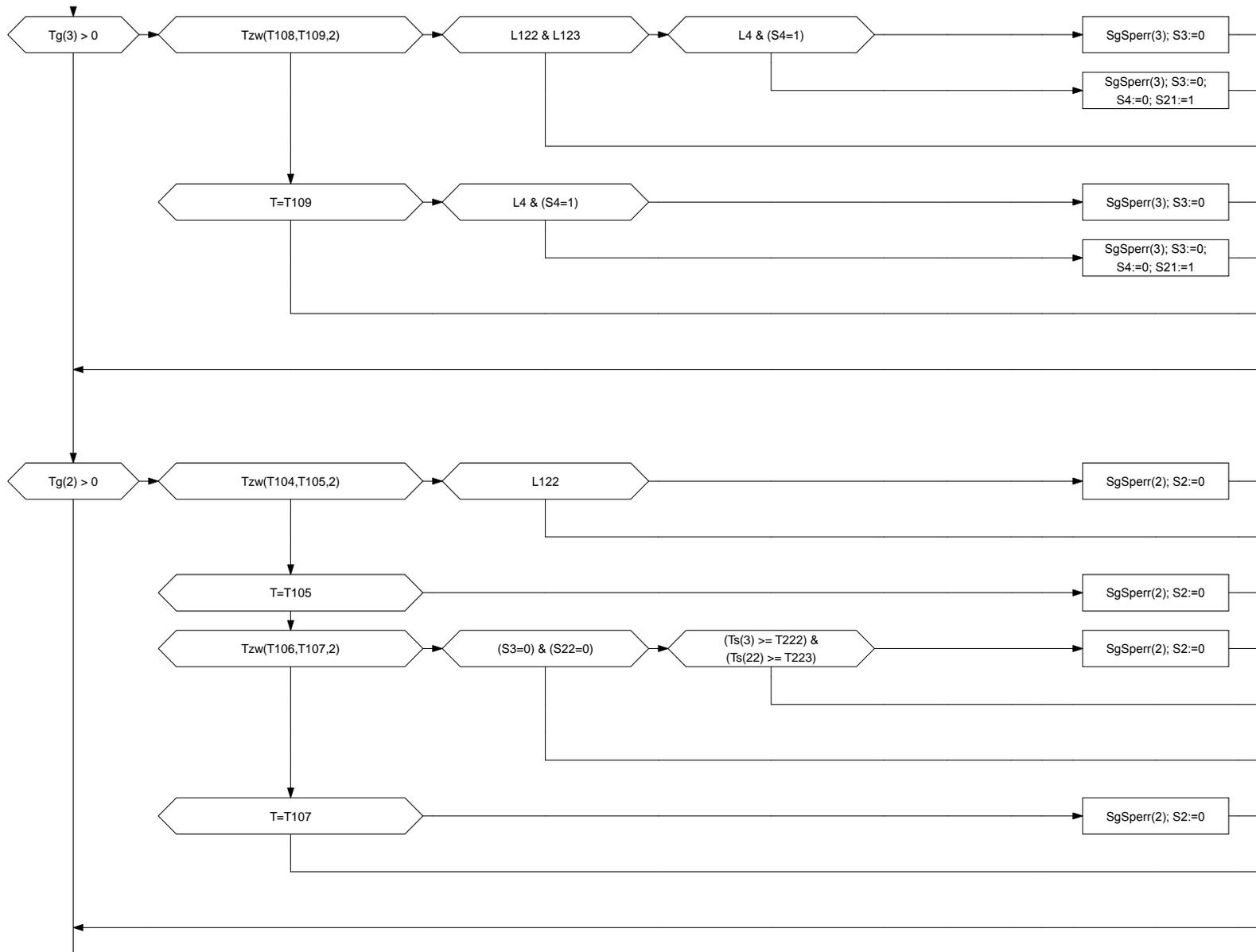
**Anlage 10c: Logische Bedingungen der Steuerungslogiken
(Blatt 2)**

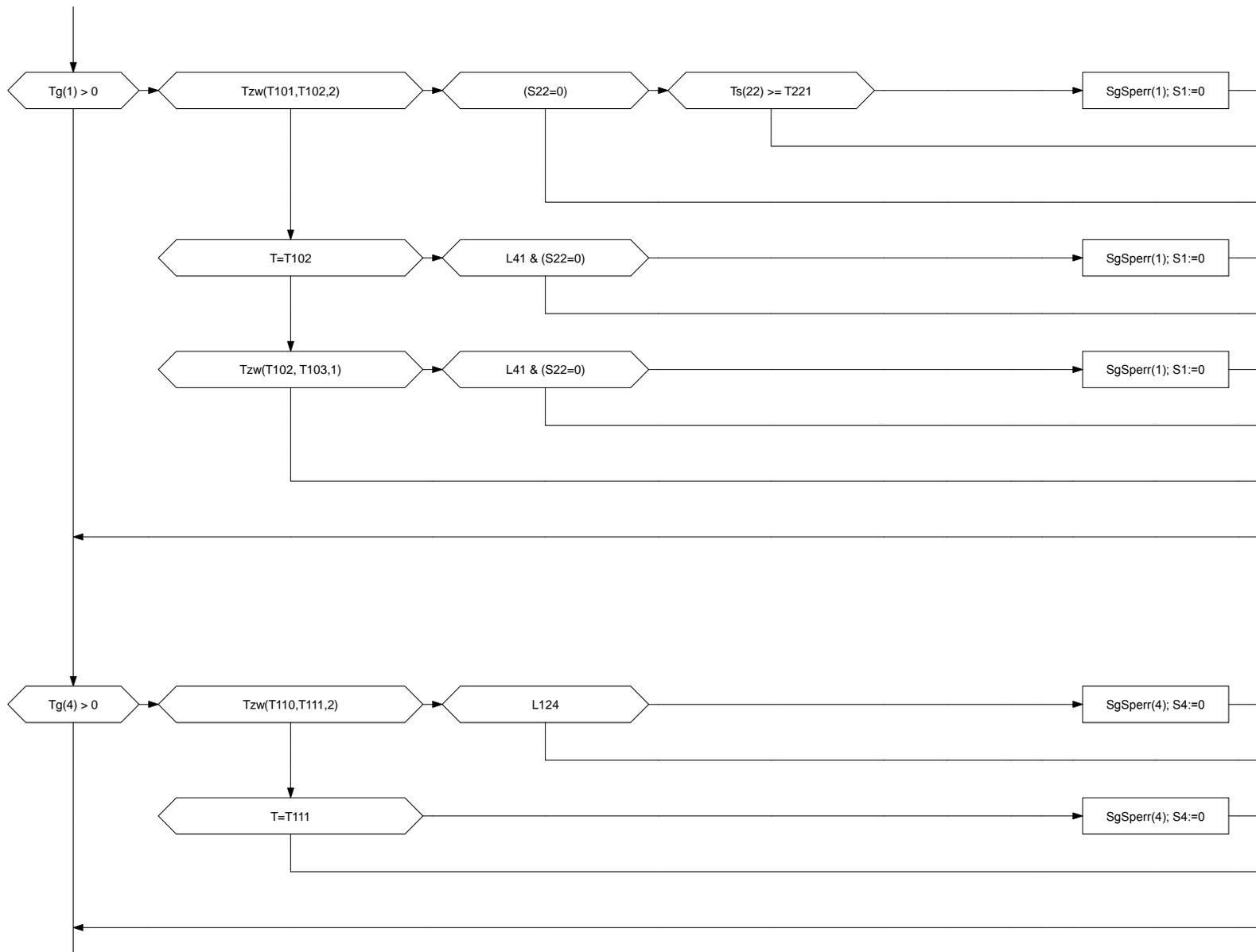
Parameter	Zuweisung	Bedeutung
Fehlende Auslastung		
L101	$L41 \ \& \ ((TG(K1) \leq T71) \ \& \ (ZL(D11) > T51) \ \& \ (ZL(D12) > T52)) \ \vee \ ((TG(K1) > T71) \ \& \ (ZL(D12) > T52))$	Überschreitung Zeitlückenkriterium K1 bei Einhaltung der Mindestfreigabezeit
L102	$L42 \ \& \ (ZL(D21) > T53) \ \& \ (ZL(D22) > T54)$	Überschreitung Zeitlückenkriterium K2 bei Einhaltung der Mindestfreigabezeit
L103	$L43 \ \& \ (ZL(D31) > T55) \ \& \ (ZL(D32) > T56)$	Überschreitung Zeitlückenkriterium K3 bei Einhaltung der Mindestfreigabezeit
L104	$L44 \ \& \ (ZL(D41) > T57) \ \& \ (ZL(D42) > T58) \ \&$	Überschreitung Zeitlückenkriterium K4 bei Einhaltung der Mindestfreigabezeit
L105	$L45 \ \& \ ((TG(K5) \leq T72) \ \& \ (ZL(D51) > T59) \ \& \ (ZL(D52) > T60)) \ \vee \ ((TG(K5) > T72) \ \& \ (ZL(D52) > T60))$	Überschreitung Zeitlückenkriterium K5 bei Einhaltung der Mindestfreigabezeit
Abbruchbedingungen		
L121	$L101 \ \vee \ [\ L81 \ \& \ (TW(K3 \ \vee \ K4) \geq T21) \]$	Abbruch K1 mangels Auslastung oder bei maximaler Grünzeit und maximaler Wartezeit feindlicher Ströme
L122	$L82 \ \vee \ L102$	Abbruch K2 mangels Auslastung oder bei maximaler Grünzeit
L123	$L83 \ \vee \ L103$	Abbruch K3 mangels Auslastung oder bei maximaler Grünzeit
L124	$L84 \ \vee \ L104$	Abbruch K4 mangels Auslastung oder bei maximaler Grünzeit
L125	$L105 \ \vee \ [\ L85 \ \& \ (TW(K3) \geq T25) \]$	Abbruch K5 mangels Auslastung oder bei maximaler Grünzeit und maximaler Wartezeit feindlicher Ströme

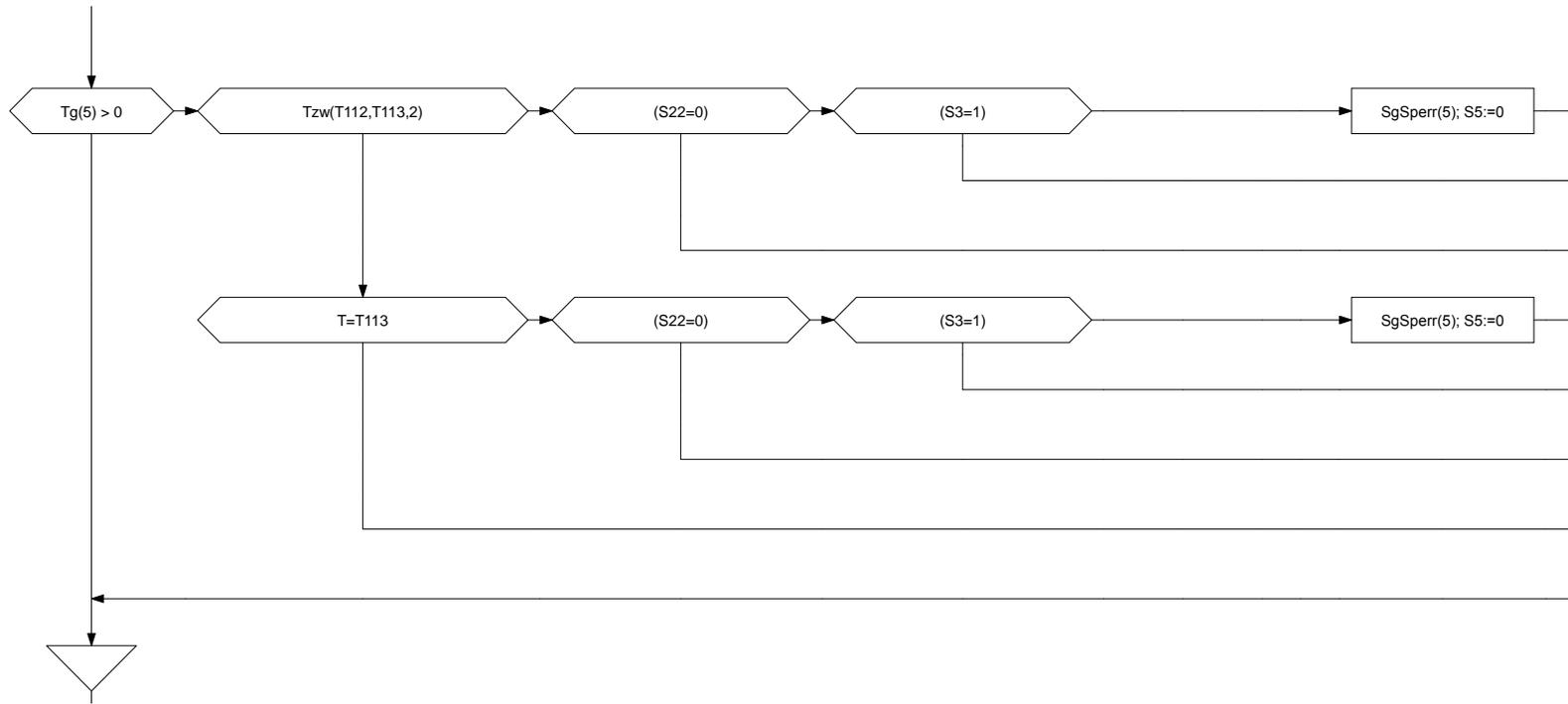
- Bezeichnungen:**
- | | | | |
|-----------------|----------------------------|-----------------|--|
| A | Anforderung | T _i | Zeitliche Parameter (siehe Anlage 10b) |
| K _i | Kraftfahrzeugstrom | F _i | Fußgängerstrom |
| D _i | Induktivschleifen-Detektor | TF _i | Taster Fußgänger |
| VD _i | Videodetektionsfeld | B _i | Sehbehinderten-Strom |
| ∨ | logisches „oder“ | TB _i | Taster Sehbehinderte |
| & | logisches „und“ | TG | Freigabezeit |
| \ | logisches „nicht“ | TR | Rotzeit |
| T | aktuelle Umlaufsekunde | ZL | Zeitlücke |
| TW | Wartezeit | | |

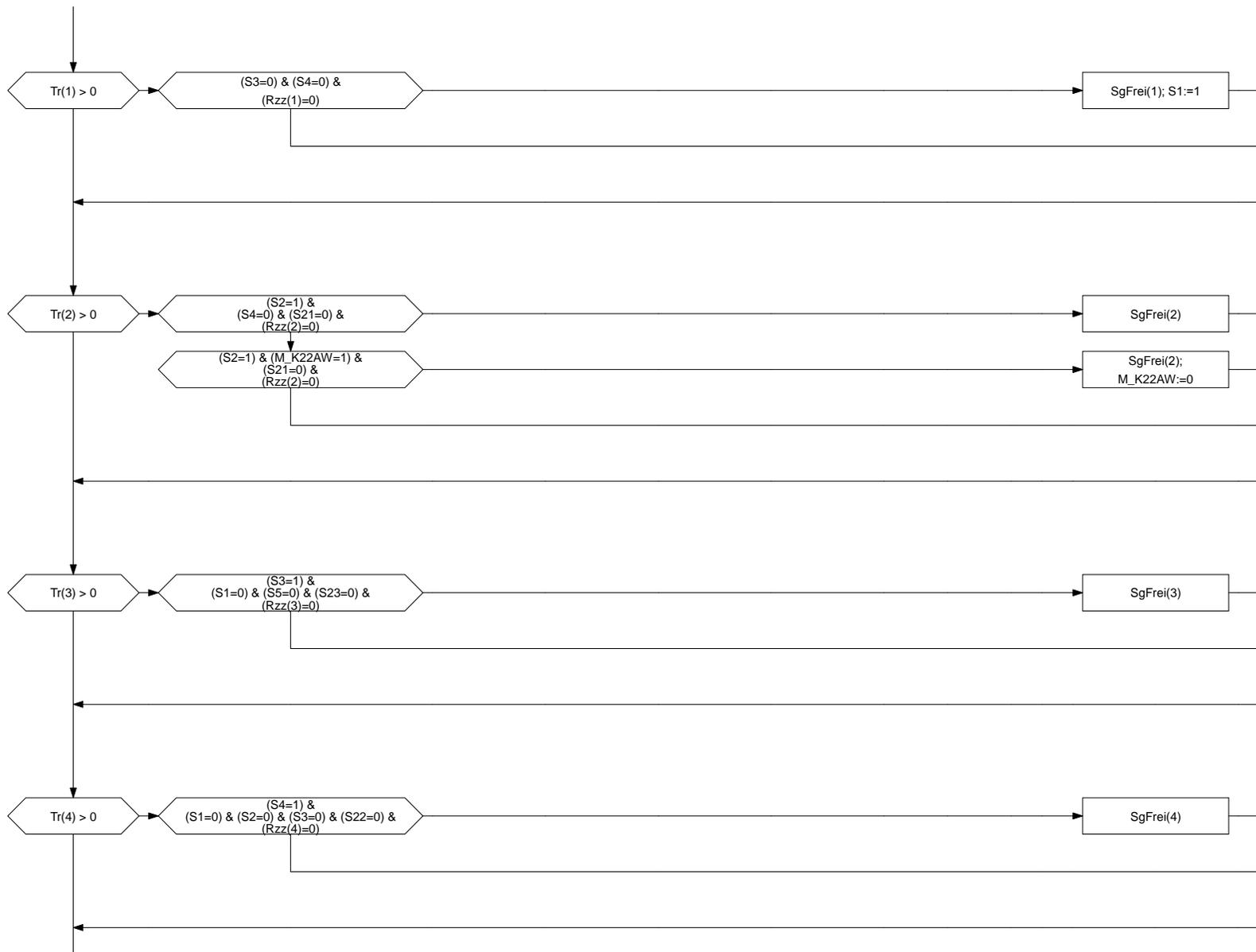


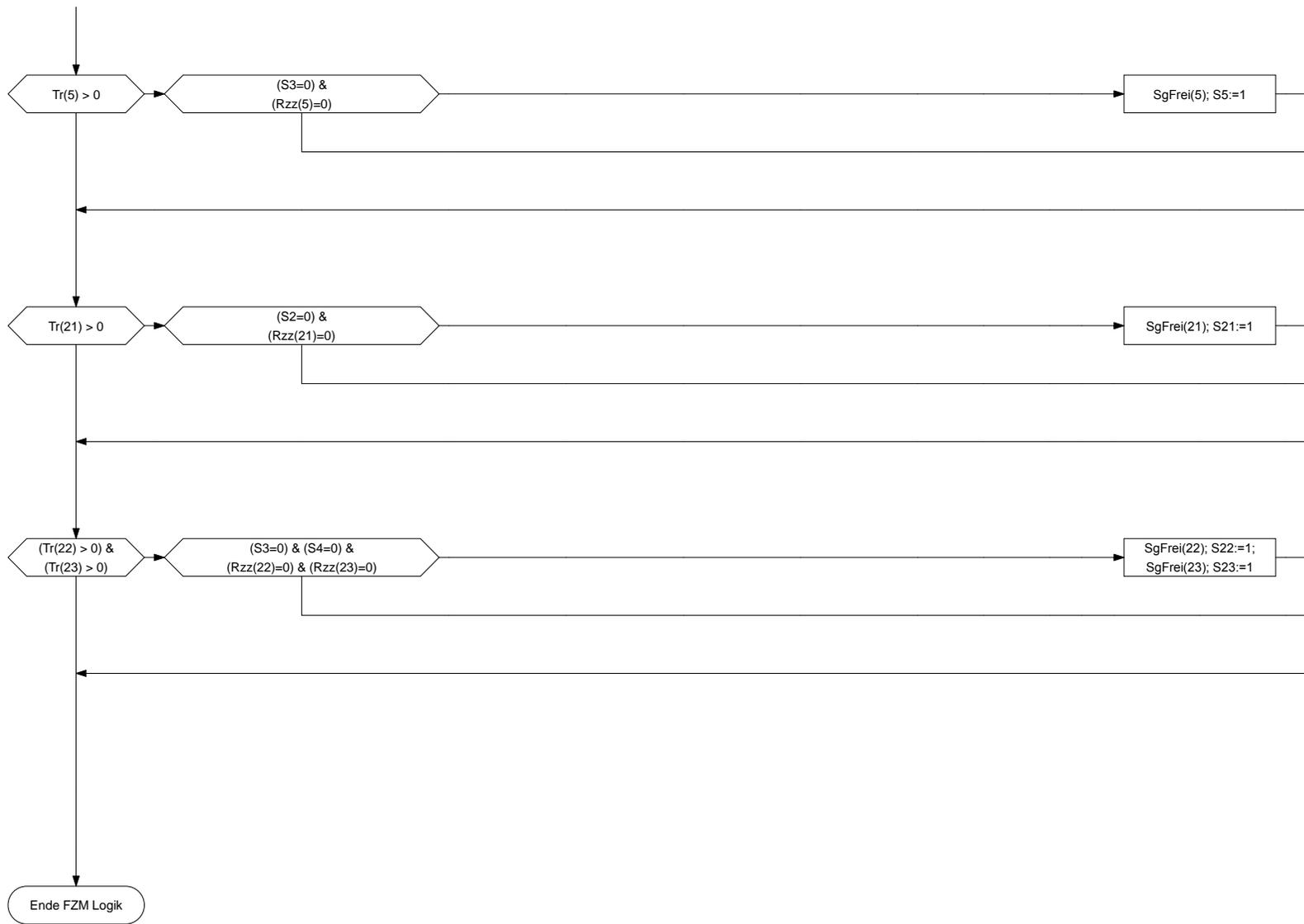




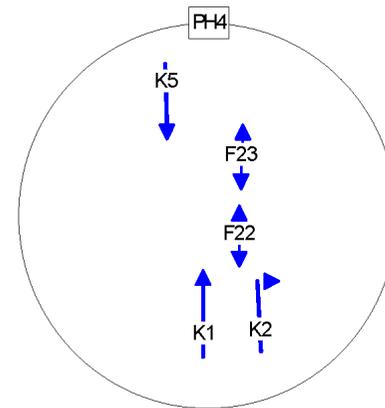
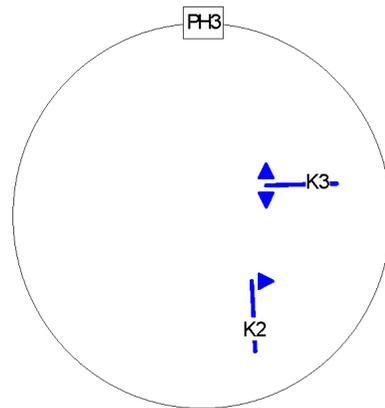
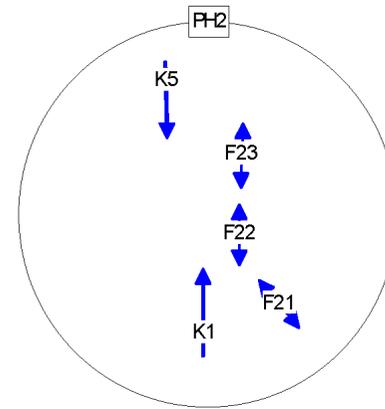
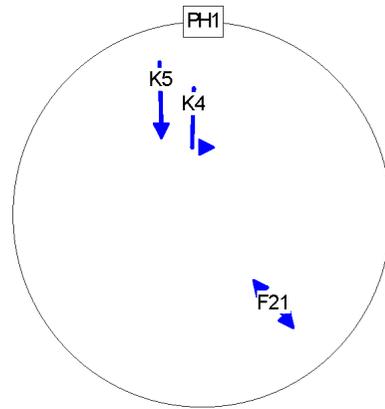




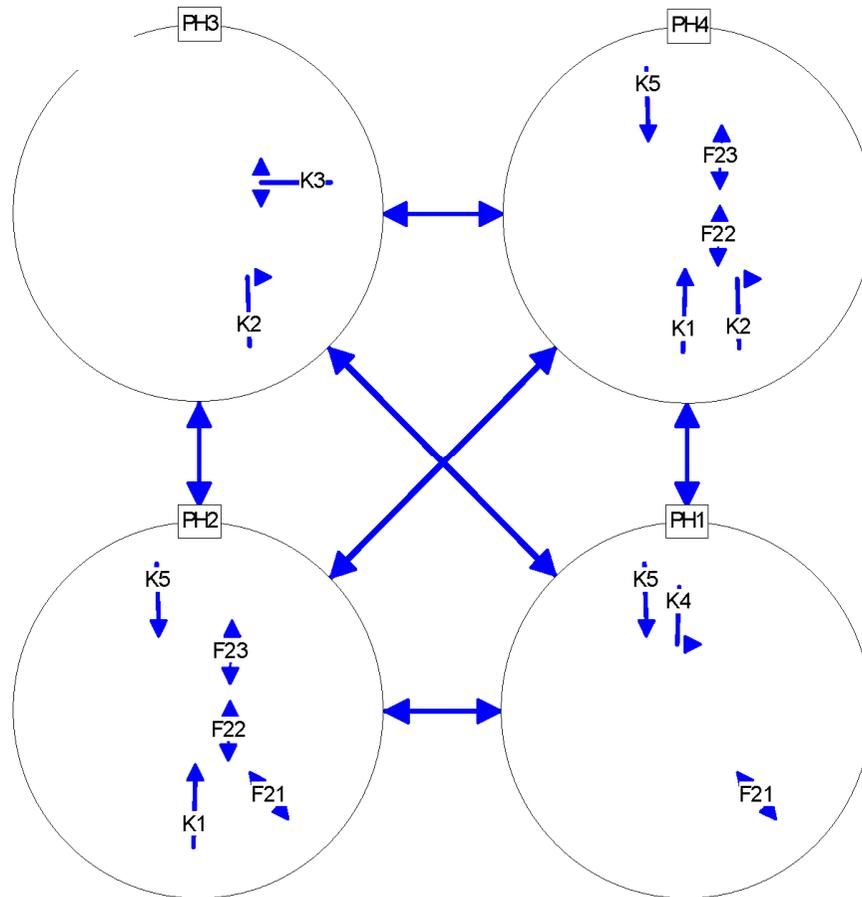




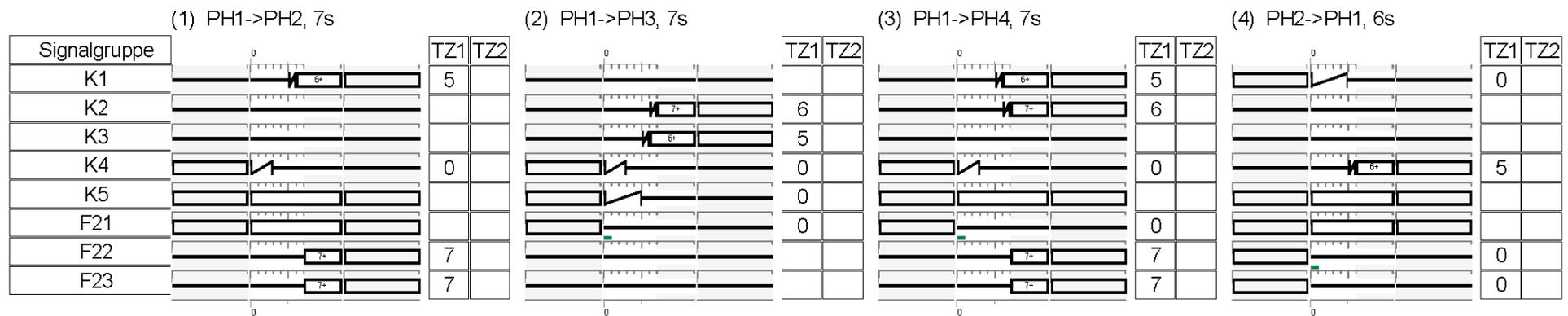
Anlage 13a: Phaseneinteilung



Anlage 13b/ c: Phasenfolgeplan/ Phasenfolgeplan Grundablauf

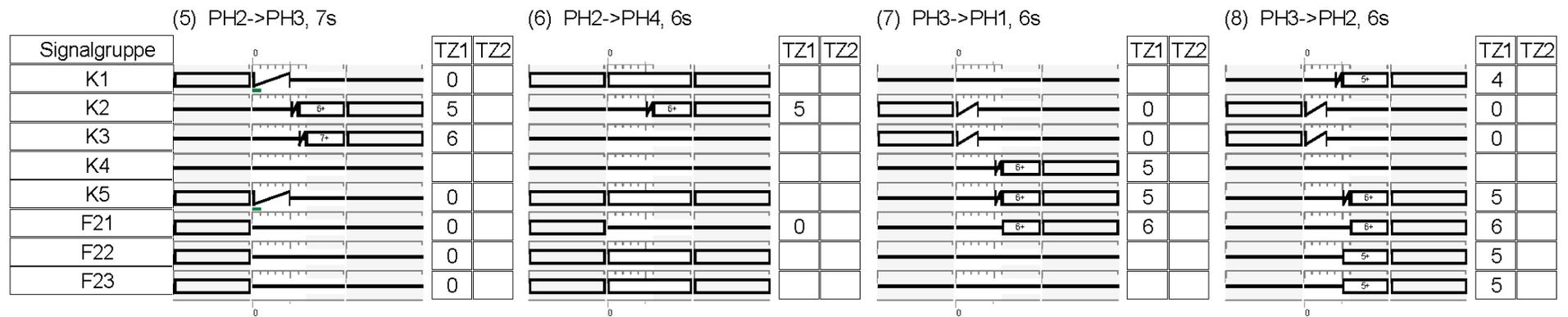


**Anlage 13d: Phasenübergänge
(Blatt 1)**

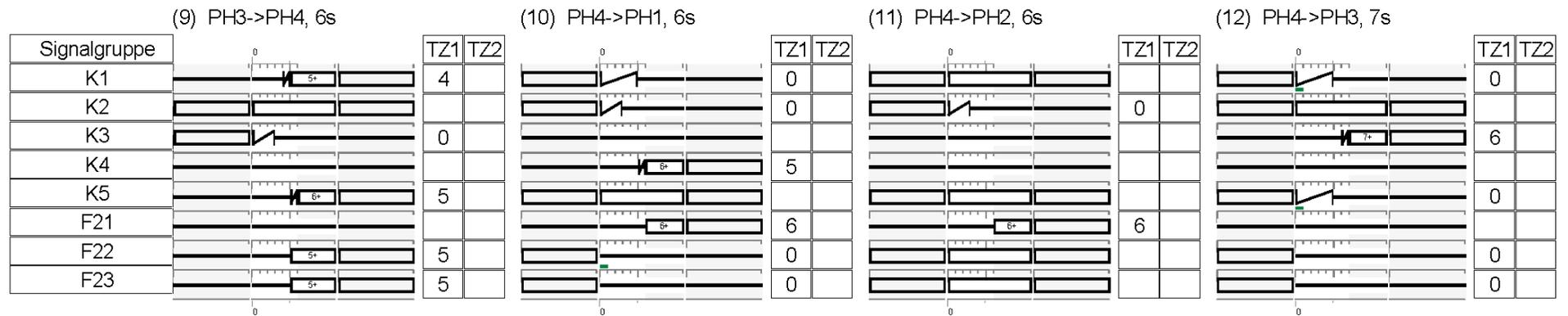


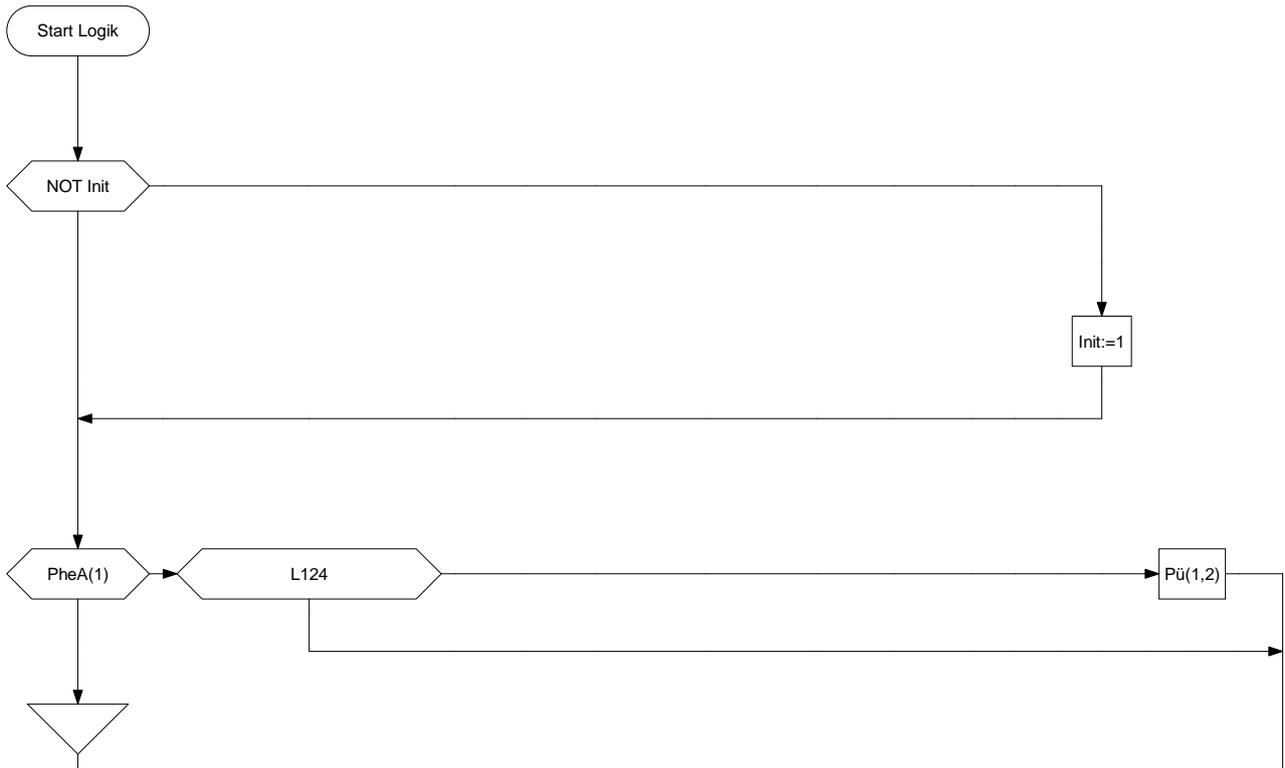
LSA B3/ Zum Oberwerk in Butzbach

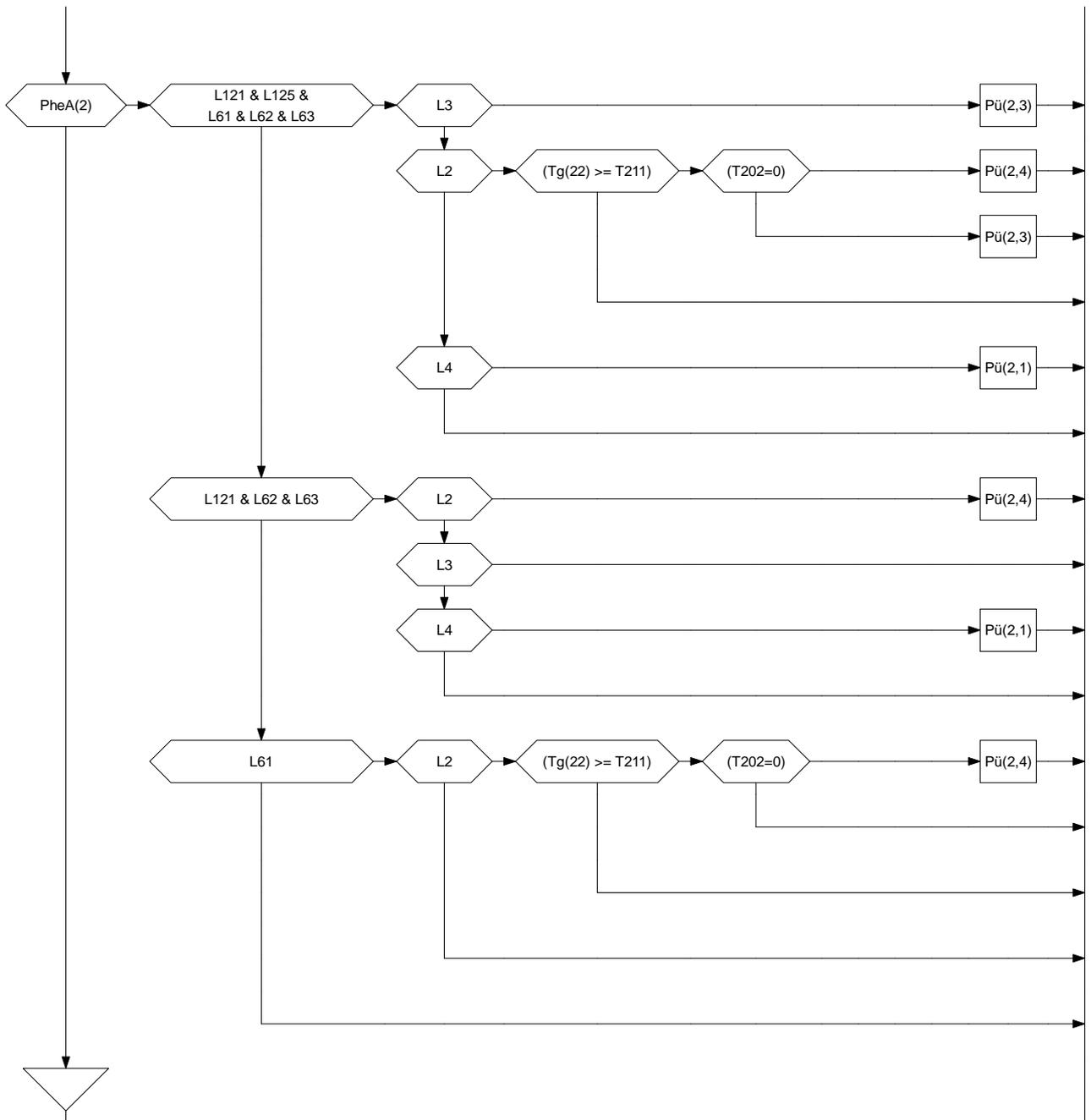
**Anlage 13d: Phasenübergänge
(Blatt 2)**

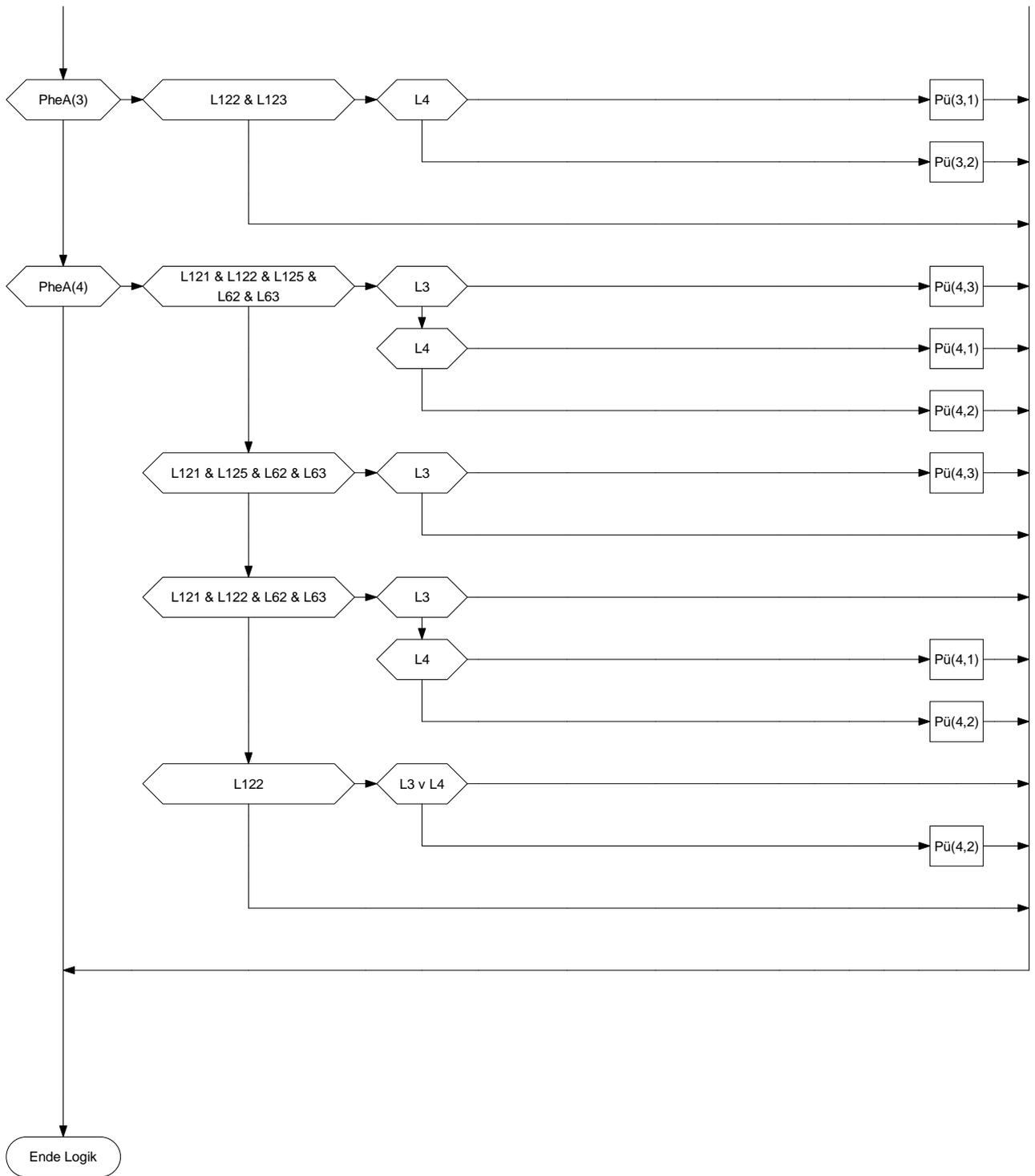


**Anlage 13d: Phasenübergänge
(Blatt 3)**



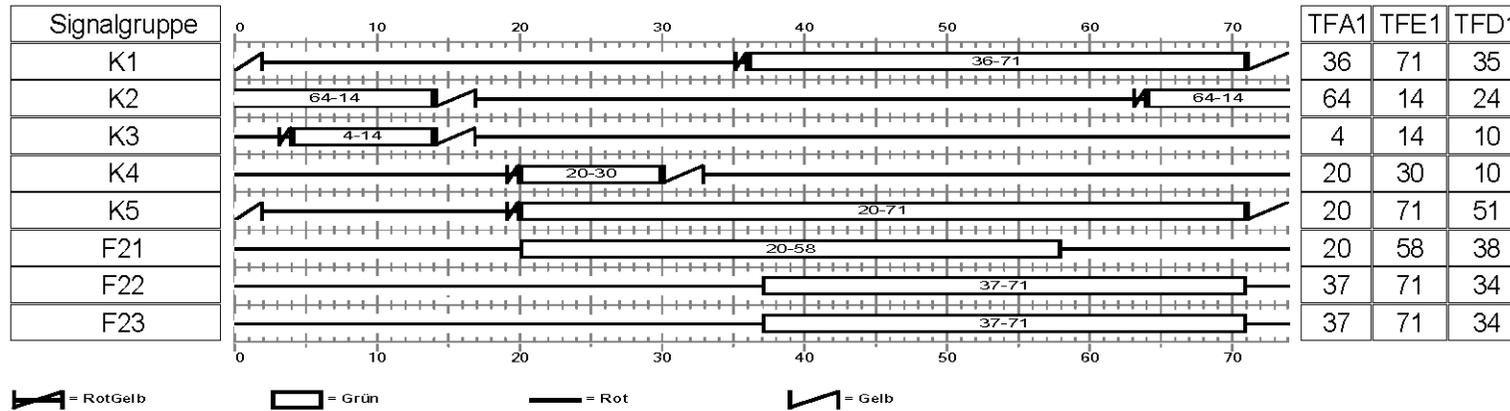






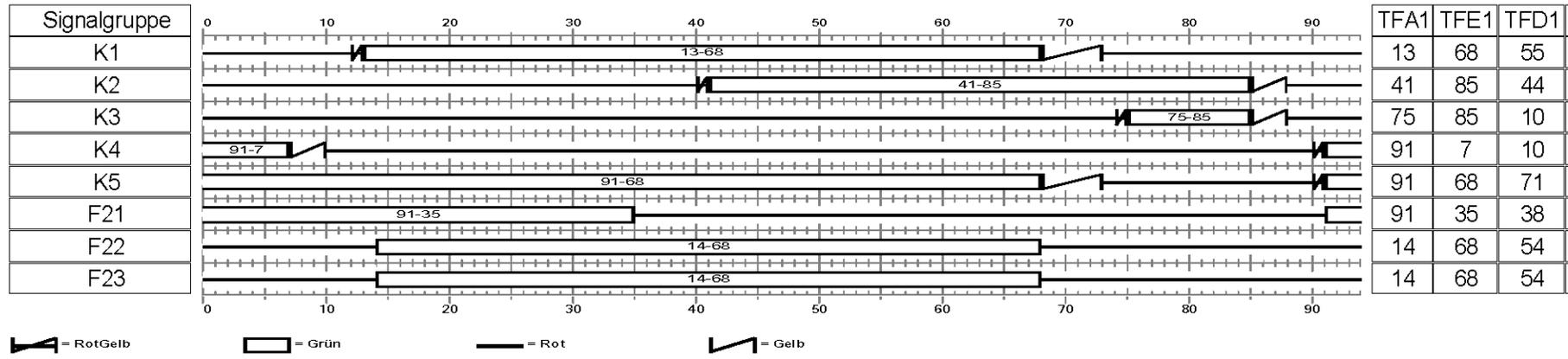
LSA B3/ Zum Oberwerk in Butzbach

Anlage 15a: Maximalumlauf P4



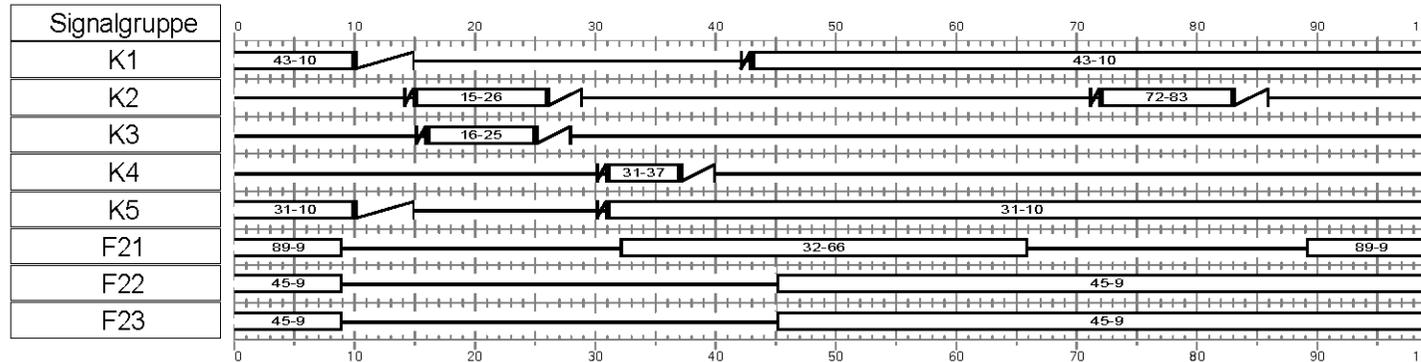
LSA B3/ Zum Oberwerk in Butzbach

Anlage 15b: Maximalumlauf P5

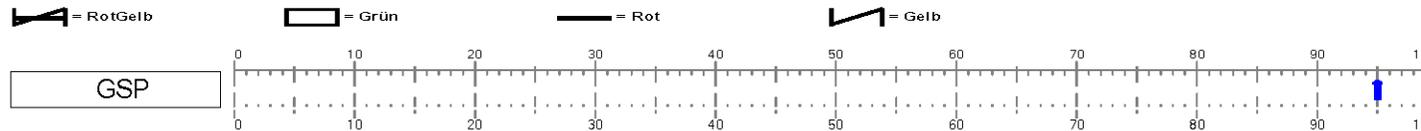


LSA B3/ Zum Oberwerk in Butzbach

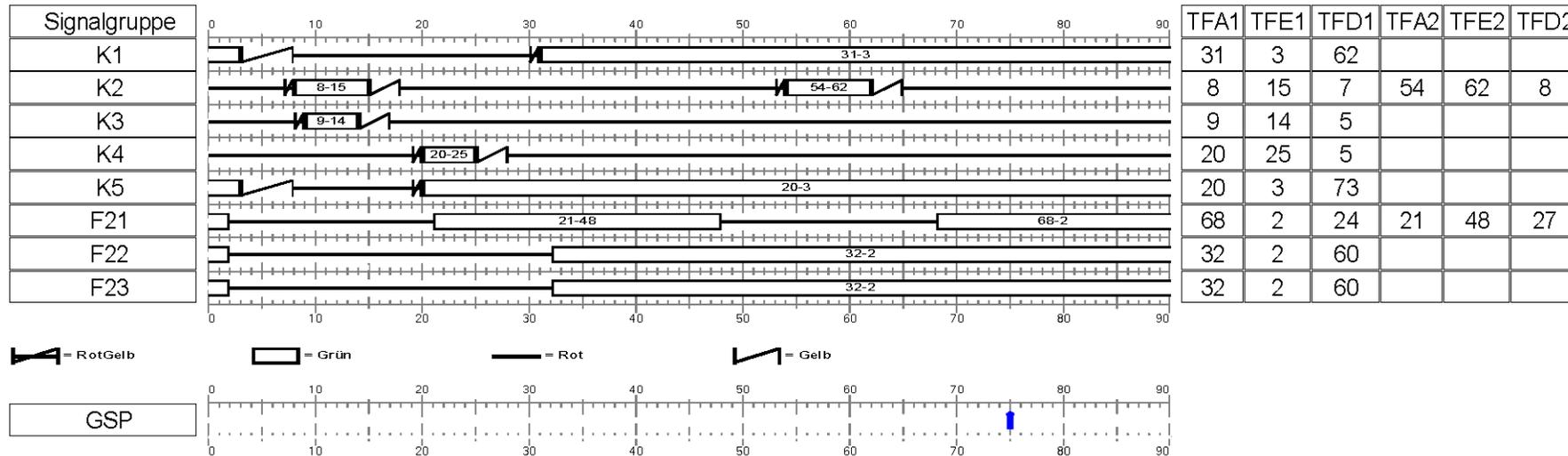
Anlage 16a: Notprogramm Festzeit P11



TFA1	TFE1	TFD1	TFA2	TFE2	TFD2
43	10	67			
15	26	11	72	83	11
16	25	9			
31	37	6			
31	10	79			
89	9	20	32	66	34
45	9	64			
45	9	64			

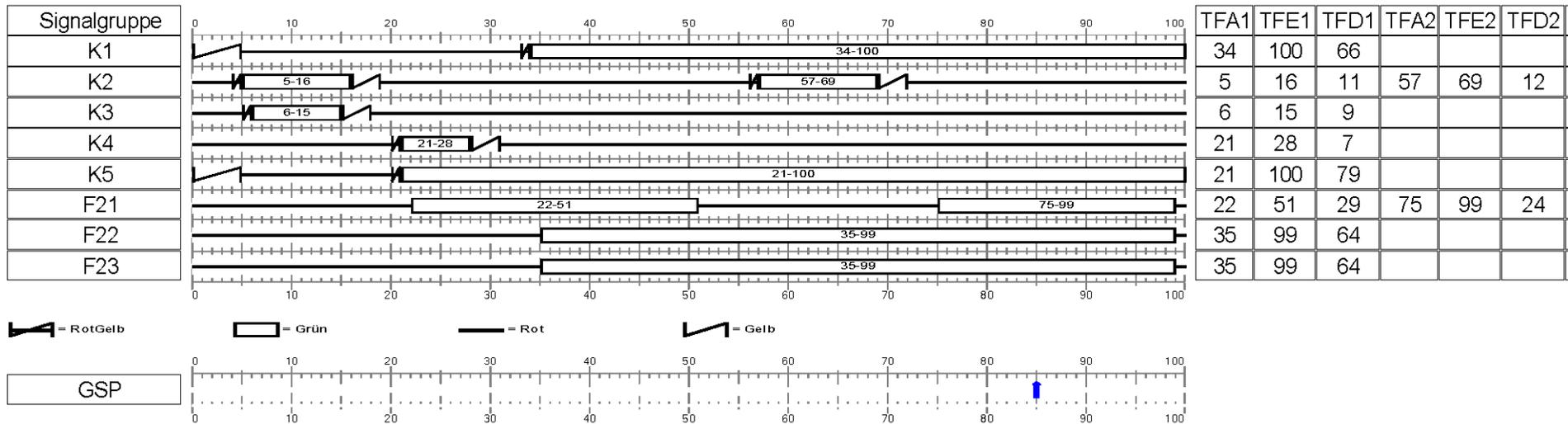


Anlage 16b: Notprogramm Festzeit P12

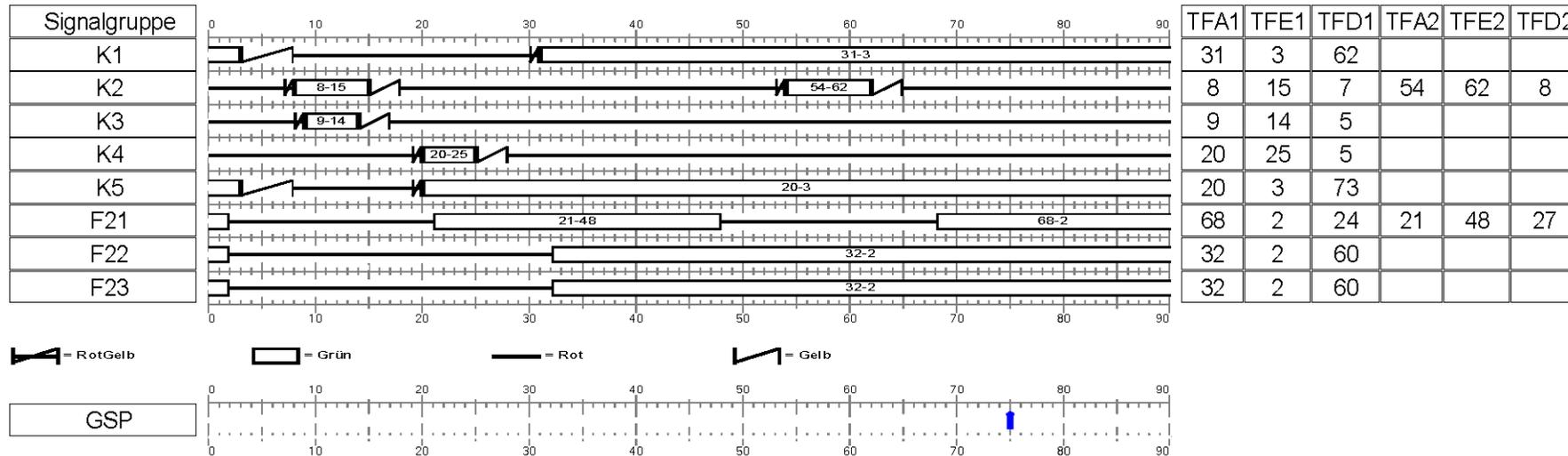


LSA B3/ Zum Oberwerk in Butzbach

Anlage 16c: Notprogramm Festzeit P13

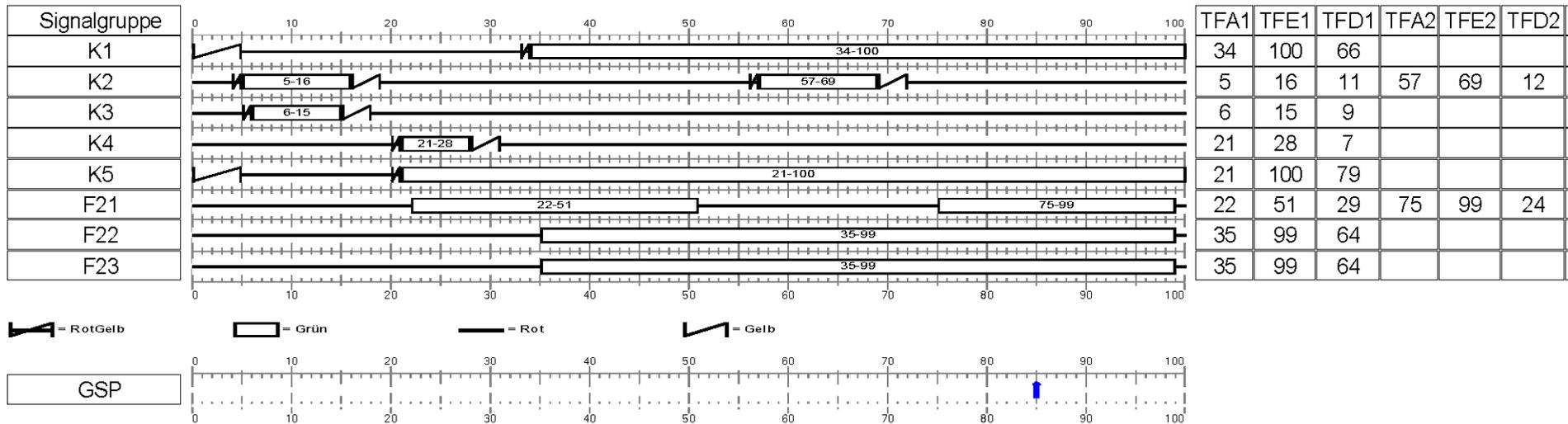


Anlage 16d: Notprogramm Festzeit P14



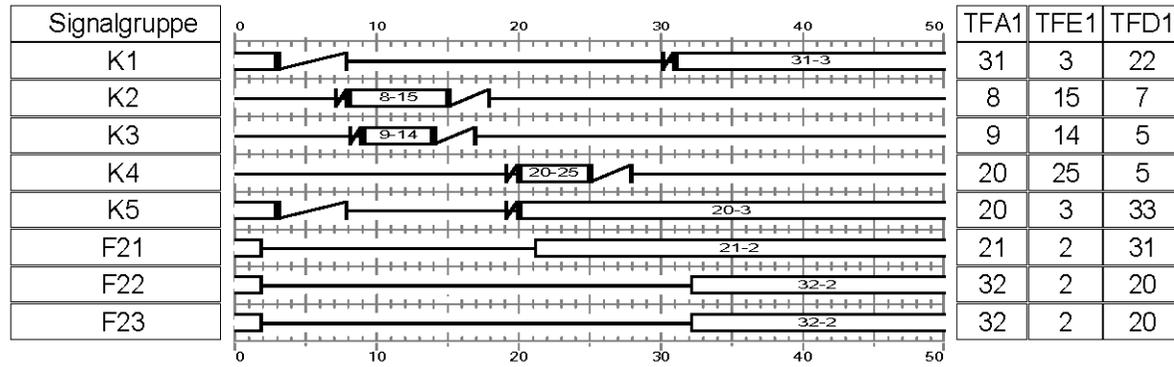
LSA B3/ Zum Oberwerk in Butzbach

Anlage 16e: Notprogramm Festzeit P15

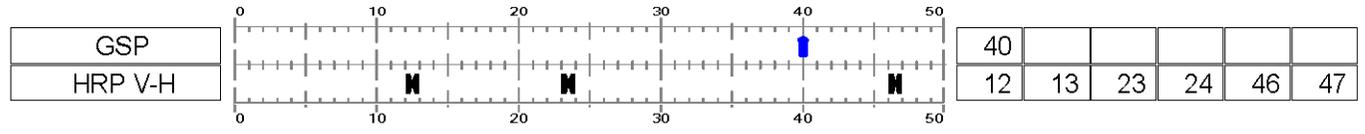


LSA B3/ Zum Oberwerk in Butzbach

Anlage 17: Handprogramm P89

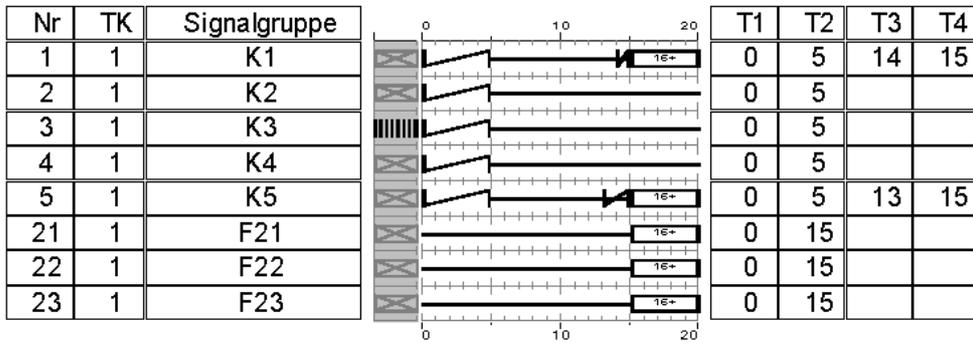


 = RotGelb
  = Grün
  = Rot
  = Gelb

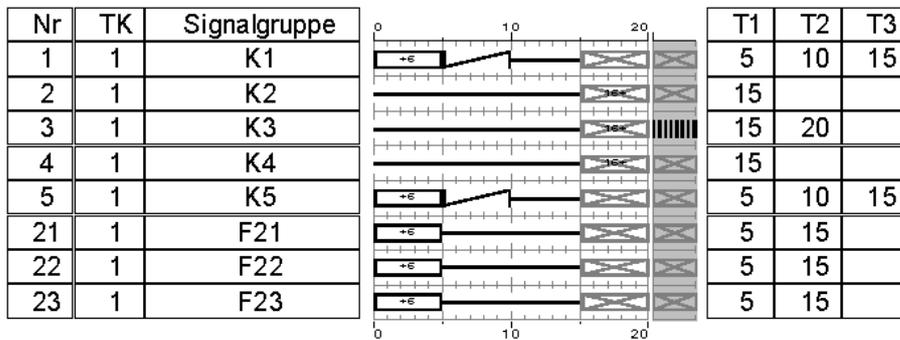


Anlage 18: Ein- und Ausschaltprogramm

Einschaltprogramm P98



Ausschaltprogramm P99



Anlage 19: Betriebszeitenplan

Montag bis Donnerstag

Betriebszeit	verkehrsabhängiges Programm	Festzeitprogramm
00.00 – 06.00 Uhr	P4	P14
06.00 – 09.00 Uhr	P1	P11
09.00 – 15.00 Uhr	P2	P12
15.00 – 19.00 Uhr	P3	P13
19.00 – 22.00 Uhr	P2	P12
22.00 – 24.00 Uhr	P4	P14

Freitag

Betriebszeit	verkehrsabhängiges Programm	Festzeitprogramm
00.00 – 06.00 Uhr	P4	P14
06.00 – 09.00 Uhr	P1	P11
09.00 – 15.00 Uhr	P2	P12
15.00 – 19.00 Uhr	P3	P13
19.00 – 22.00 Uhr	P2	P12
22.00 – 24.00 Uhr	P4	P14

Samstag

Betriebszeit	verkehrsabhängiges Programm	Festzeitprogramm
00.00 – 06.00 Uhr	P4	P14
06.00 – 22.00 Uhr	P2	P12
22.00 – 24.00 Uhr	P4	P14

Sonn- und Feiertage

Betriebszeit	verkehrsabhängiges Programm	Festzeitprogramm
00.00 – 06.00 Uhr	P4	P14
06.00 – 22.00 Uhr	P2	P12
22.00 – 24.00 Uhr	P4	P14

**Neubau einer
Serviceeinrichtung der HLB
in Butzbach**

- Verkehrsuntersuchung -

Anhang 3

Leistungsfähigkeitsnachweise

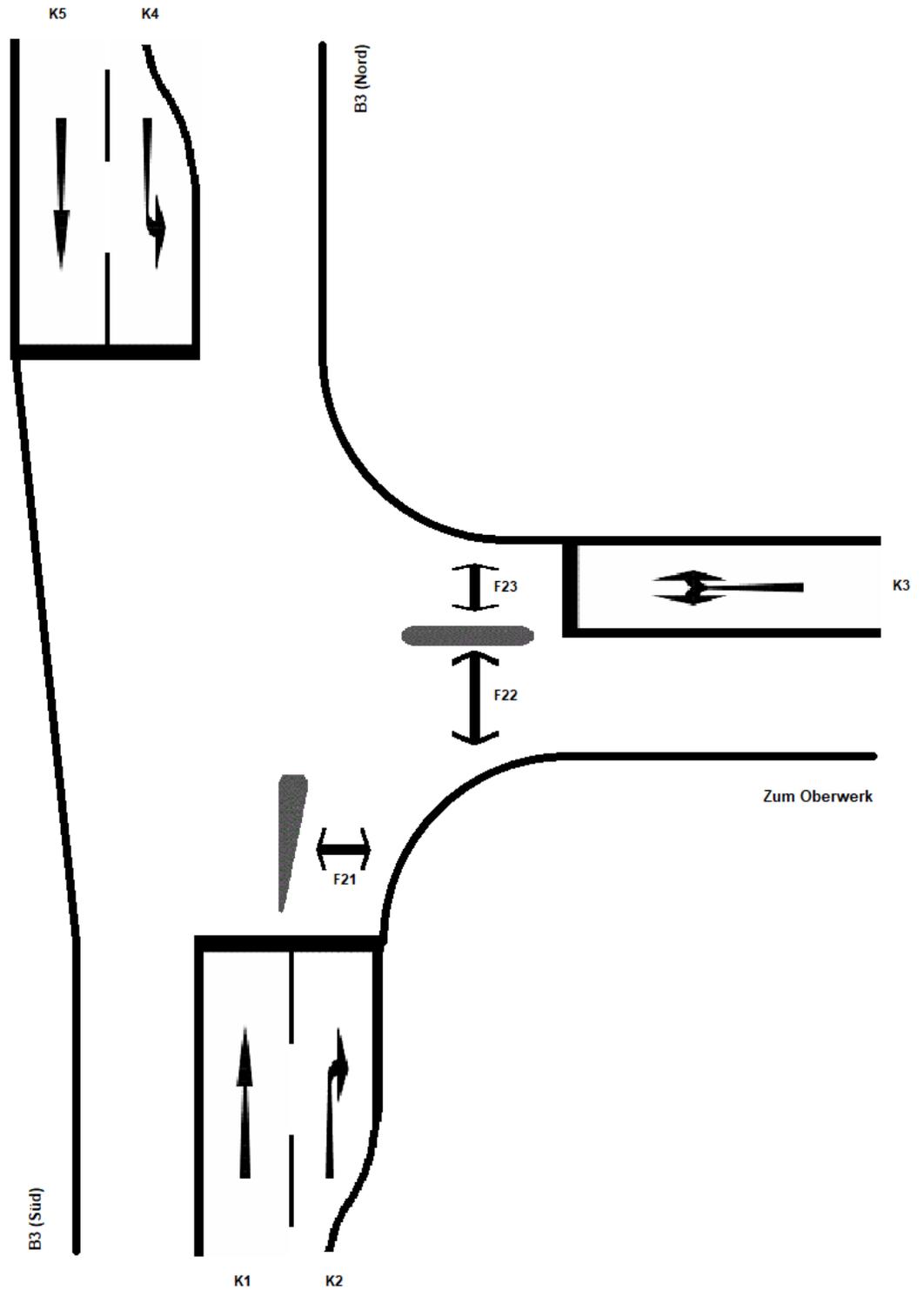
Knotenpunkt B 3 / Zum Oberwerk

Spitzenstunde vormittags - Bestand
Spitzenstunde vormittags - Bauzustand
Spitzenstunde nachmittags - Bestand
Spitzenstunde nachmittags - Bauzustand

Darmstadt, August 2022

**Durth Roos
Consulting GmbH**





Zwischenzeitenmatrix zwischen Signalgruppen

Projekt : Neubau Werkstatt HLB in Butzbach (2157)
Knoten : B 3 / Zum Oberwerk, Bestand

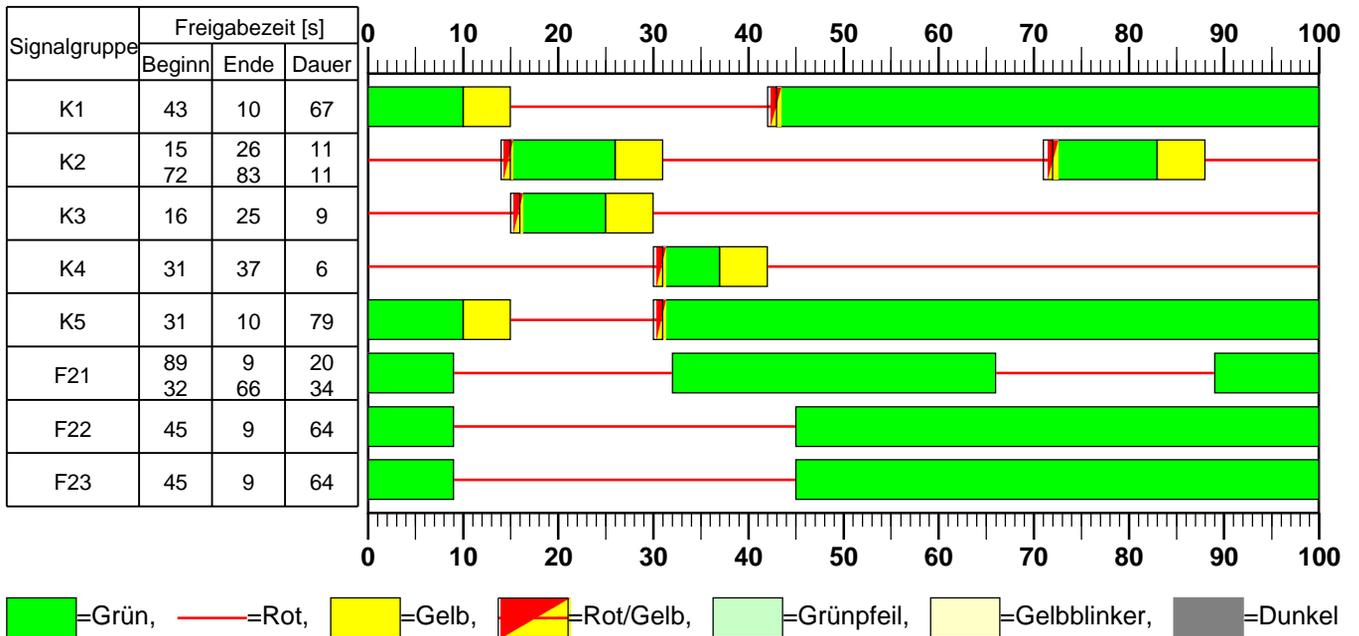


	K1	K2	K3	K4	K5	F21	F22	F23
K1	--	--	6	6	--	--	--	--
K2	--	--	--	5	--	6	--	--
K3	5	--	--	6	6	--	--	5
K4	6	7	6	--	--	--	7	--
K5	--	--	6	--	--	--	--	--
F21	--	6	--	--	--	--	--	--
F22	--	--	--	5	--	--	--	--
F23	--	--	7	--	--	--	--	--

Links: räumende Signalgruppen
Oben: einfahrende Signalgruppen

Signalzeitenplan

Datei : KP1-VM-Bestand.amp
Projekt : Neubau Werkstatt HLB in Butzbach (2157)
Knoten : B 3 / Zum Oberwerk, Bestand
Stunde : Vormittag



HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

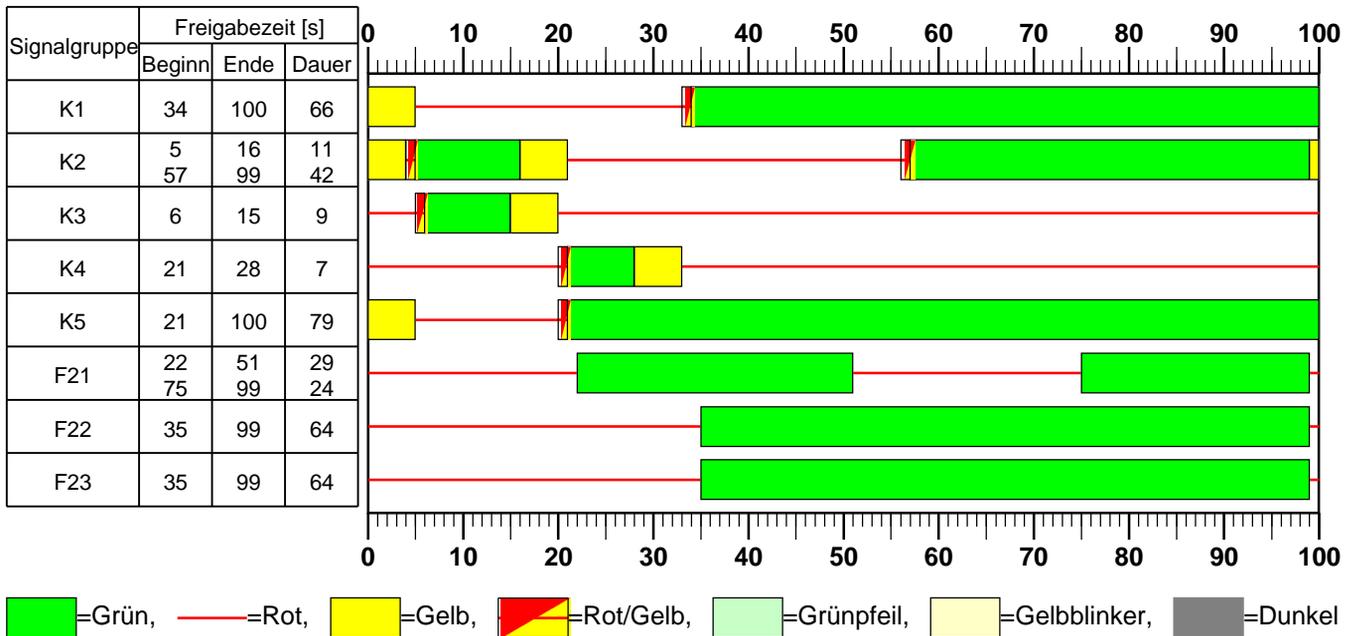
Formblatt 1	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Ausgangsdaten									
Projekt: <u>Neubau Werkstatt HLB in Butzbach (2157)</u>					Stadt: <u>Butzbach</u>					
Knotenpunkt: <u>B 3 / Zum Oberwerk, Bestand</u>					Datum: <u>23.08.2022</u>					
Zeitabschnitt: <u>Vormittag</u>					Bearbeiter: <u>Hi</u>					
Umlaufzeit t_U : 100 [s]										
Kfz-Verkehrsströme										
Nr.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	q_{sv} [Kfz/h]	f_{sv} [-]		Anzahl Fahrstreifen	Misch- fahrstreifen	bedingt verträglich
1								0		
2								0		
3								0		
4								0		
5	584				43	1,062		1	nein	nein
6	9				5	1,321		1	nein	nein
7	5				1	1,150		1	ja	nein
8								0		
9	3				2	1,360		1	ja	nein
10	5				2	1,257		1	nein	nein
11	799				50	1,053		1	nein	nein
12								0		
Kfz-Fahrstreifen										
Zufahrt	Fahrt- richtung	Nr.	L [m]	b [m]	f_b [-]	R [m]	f_R [-]	s [%]	f_s [-]	L_{LA}/L_{RA} [m]
2	rechts	21	52	$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	22		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
3	rechts	31		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
3	links	31		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
4	gerade	41		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
4	links	42	68	$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
Fußgänger-/Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. Signalgr.	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]		1. Furt Länge [m]	2. Furt Länge [m]	3. Furt Länge [m]	4. Furt Länge [m]		
2	F21	100	0		10					
3	F22	100	0		10					
3	F23	100	0		10					

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 1	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Ausgangsdaten									
Projekt: <u>Neubau Werkstatt HLB in Butzbach (2157)</u>					Stadt: <u>Butzbach</u>					
Knotenpunkt: <u>B 3 / Zum Oberwerk, Bauzustand</u>					Datum: <u>23.08.2022</u>					
Zeitabschnitt: <u>Vormittag</u>					Bearbeiter: <u>Hi</u>					
Umlaufzeit t_U : 100 [s]										
Kfz-Verkehrsströme										
Nr.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	q_{sv} [Kfz/h]	f_{sv} [-]		Anzahl Fahrstreifen	Misch- fahrstreifen	bedingt verträglich
1								0		
2								0		
3								0		
4								0		
5	584				43	1,062		1	nein	nein
6	9				5	1,321		1	nein	nein
7	5				1	1,150		1	ja	nein
8								0		
9	8				22	1,660		1	ja	nein
10	10				22	1,619		1	nein	nein
11	799				50	1,053		1	nein	nein
12								0		
Kfz-Fahrstreifen										
Zufahrt	Fahrt- richtung	Nr.	L [m]	b [m]	f_b [-]	R [m]	f_R [-]	s [%]	f_s [-]	L_{LA}/L_{RA} [m]
2	rechts	21	52	$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	22		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
3	rechts	31		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
3	links	31		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
4	gerade	41		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
4	links	42	68	$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
Fußgänger-/Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. Signalgr.	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]		1. Furt Länge [m]	2. Furt Länge [m]	3. Furt Länge [m]	4. Furt Länge [m]		
2	F21	100	0		10					
3	F22	100	0		10					
3	F23	100	0		10					

Signalzeitenplan

Datei : KP1-NM-Bestand.amp
Projekt : Neubau Werkstatt HLB in Butzbach (2157)
Knoten : B 3 / Zum Oberwerk, Bestand
Stunde : Nachmittag



HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 1	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Ausgangsdaten									
Projekt: <u>Neubau Werkstatt HLB in Butzbach (2157)</u>					Stadt: <u>Butzbach</u>					
Knotenpunkt: <u>B 3 / Zum Oberwerk, Bestand</u>					Datum: <u>23.08.2022</u>					
Zeitabschnitt: <u>Nachmittag</u>					Bearbeiter: <u>Hi</u>					
Umlaufzeit t_U : 100 [s]										
Kfz-Verkehrsströme										
Nr.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	q_{sv} [Kfz/h]	f_{sv} [-]		Anzahl Fahrstreifen	Misch- fahrstreifen	bedingt verträglich
1								0		
2								0		
3								0		
4								0		
5	747				25	1,029		1	nein	nein
6	8				1	1,100		1	nein	nein
7	11				0	1,000		1	ja	nein
8								0		
9	10				0	1,000		1	ja	nein
10	3				0	1,000		1	nein	nein
11	635				20	1,027		1	nein	nein
12								0		
Kfz-Fahrstreifen										
Zufahrt	Fahrt- richtung	Nr.	L [m]	b [m]	f_b [-]	R [m]	f_R [-]	s [%]	f_s [-]	L_{LA}/L_{RA} [m]
2	rechts	21	52	$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	22		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
3	rechts	31		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
3	links	31		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
4	gerade	41		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
4	links	42	68	$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
Fußgänger-/Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. Signalgr.	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]		1. Furt Länge [m]	2. Furt Länge [m]	3. Furt Länge [m]	4. Furt Länge [m]		
2	F21	100	0		10					
3	F22	100	0		10					
3	F23	100	0		10					

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 1	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Ausgangsdaten									
Projekt: <u>Neubau Werkstatt HLB in Butzbach (2157)</u>					Stadt: <u>Butzbach</u>					
Knotenpunkt: <u>B 3 / Zum Oberwerk, Bauzustand</u>					Datum: <u>23.08.2022</u>					
Zeitabschnitt: <u>Nachmittag</u>					Bearbeiter: <u>Hi</u>					
Umlaufzeit t_U : 100 [s]										
Kfz-Verkehrsströme										
Nr.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	q_{sv} [Kfz/h]	f_{sv} [-]		Anzahl Fahrstreifen	Misch- fahrstreifen	bedingt verträglich
1								0		
2								0		
3								0		
4								0		
5	747				25	1,029		1	nein	nein
6	8				1	1,100		1	nein	nein
7	11				0	1,000		1	ja	nein
8								0		
9	15				20	1,514		1	ja	nein
10	8				20	1,643		1	nein	nein
11	635				20	1,027		1	nein	nein
12								0		
Kfz-Fahrstreifen										
Zufahrt	Fahrt- richtung	Nr.	L [m]	b [m]	f_b [-]	R [m]	f_R [-]	s [%]	f_s [-]	L_{LA}/L_{RA} [m]
2	rechts	21	52	$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	22		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
3	rechts	31		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
3	links	31		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
4	gerade	41		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
4	links	42	68	$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
Fußgänger-/Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. Signalgr.	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]		1. Furt Länge [m]	2. Furt Länge [m]	3. Furt Länge [m]	4. Furt Länge [m]		
2	F21	100	0		10					
3	F22	100	0		10					
3	F23	100	0		10					

