Entwicklung einer standardisierten Steuerungssoftware

für eine Streckenbeeinflussungsanlage am Beispiel der A 8

zwischen AD Leonberg und AS Wendlingen (SSW-SBA-A8)

Technische Anforderungen

|  |  |
| --- | --- |
| Version | 4.1 |
| Stand | 18.12.2014 |
| Produktzustand | Vorgelegt |
| Datei | TAnf\_SSW\_SBA\_A8\_V4-1.docx |
|  |  |
| Projektmanager | Herr Dr. Bettermann |
| Projektleiter | Herr Hannes |
| Projektträger | Regierungspräsidium Tübingen Landesstelle für Straßentechnik Heilbronner Straße 300 - 302 70469 Stuttgart |
| Ansprechpartner | Herr Hannes |

# Allgemeines

## Verteiler

| **Organisationseinheit** | **Name** | **Anzahl Kopien** | **Vermerk** |
| --- | --- | --- | --- |
| PG SSW-SBA-A8 | Herr Dr. Bettermann  Herr Hannes  Frau Kellers  Herr Zipperle | 1 |  |
| PTV | Herr Balz  Herr Frik  Herr Schütze  Herr Hahn | 1 |  |

## Änderungsübersicht

| **Version** | **Datum** | **Kapitel** | **Bemerkungen** | **Bearbeiter** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0.1 | 15.05.2008 | alle | Erstellen der Dokumentstruktur und Zusammentragen möglicher Inhalte aus Vorlagen, Anpassen an die Dokumentenvorlage des AG | Frik |
| 0.2 – 0.5 | ab 28.01.2009 | alle | Erarbeitung der technischen Anforderungen auf Segment- und SWE-Ebene | Frik, Hahn, Balz |
| 0.6 | 16.02.2009 | alle | Überarbeitungen / Ergänzungen nach PTV-interner Abstimmung | Frik, Hahn, Balz |
| 0.7 | 23.02.2009 | alle | PTV-interne QS | Hahn, Balz |
| 0.8 | 26.02.2009 | alle | Überarbeitungen / Ergänzungen nach PTV-interner QS | Frik, Hahn, Balz |
| 1.0 | 28.02.2009 | alle | Überführung in den Zustand „Vorgelegt“ | Balz |
| 1.1 | 27.03.2009 | alle | Einarbeitung der Änderungen/ Ergänzungen aus den Arbeitskreisen | Balz |
| 1.2 | 30.03.2009 | alle | PTV-interne QS | Hahn |
| 2.0 | 02.04.2009 | alle | Überführung in den Zustand „Vorgelegt“ | Balz |
| 2.1 | 18.05.2009 | alle | Einarbeitung der Änderungen/ Ergänzungen in Workshop | PG |
| 2.2 | 25.05.2009 | 4 und 5 | Ergänzungen auf Basis des Workshops | Hahn |
| 3.0 | 29.05.2009 | alle | Überführung in den Zustand „akzeptiert“ | Hahn |
| 3.1 | 12.06.2014 | alle | Anpassung der TAnf an die Projektfestlegungen und die realisierte Software. Ersetzten aller nicht realisierten TAnf-Nummern durch dem Hinweis „entfällt“. | Hahn |
| 3.2 | 25.06.2014 | 5 | Tab. 19, 20, 23 und 24 angepasst. | Hannes |
| 3.3 | 28.08.2014 | alle | Weitere Anpassung der TAnf an die Projektinhalte und die realisierte Software mit:   * Kap. 4.5: SWE 5.6 entfällt * Kap. 4.7: SWE 7.10 und 7.11 entfallen * Kap. 5.4: Ergänzung der SWE 7.3 um TAnf 478 * Kap. 5.7.2.3: Ergänzung Regelklassen um „Monotonie Kreuz/Pfeil (TAnf 479 & 480) und „Zusammenfassung von Aufhebungen“ (TAnf 481 bis 483) * Kap. 5.14.3.1.2.3: Ergänzung des Streckenprofils um TAnf 484 & 485 * Kap. 5.14.3.1.3.1: Fortschreibung der TAnf 347 * Neues Kap. 5.14.3.1.3.3 zur Behandlung des Dialogs zur temporären Seitenstreifenfreigabe (TAnf 486 bis TAnf 493) | Hahn |
| 3.4 | 29.08.2014 | alle | Überführung in den Zustand „Vorgelegt“ | Hahn |
| 3.5 | 08.09.2014 | alle | Einarbeitung der Anmerkungen aus dem Prüfprotokoll der LST vom 05.09.2014 | Hahn |
| 4.0 | 29.10.2014 | alle | Einarbeitung der Anmerkungen aus Mail der LST vom 29.10.2014  Überführung in den Zustand „akzeptiert“ | Schütze |
| 4.1 | 18.12.2014 | 5.6.2.6 | Änderung Bezeichner Staukriterium 2 (TAnf\_095) und Ergänzung der Zusammenfassung der Staukriterien um die Beschreibung der Bildung der Maßnahmenanforderung in TAnf\_494 | Hahn |
|  |  |  |  |  |

## Inhaltsverzeichnis

[0 Allgemeines 2](#_Toc397952309)

[0.1 Verteiler 2](#_Toc397952310)

[0.2 Änderungsübersicht 2](#_Toc397952311)

[0.3 Inhaltsverzeichnis 4](#_Toc397952312)

[0.4 Abkürzungsverzeichnis 8](#_Toc397952313)

[0.5 Definitionen 8](#_Toc397952314)

[0.6 Referenzierte Dokumente 8](#_Toc397952315)

[0.7 Abbildungsverzeichnis 11](#_Toc397952316)

[0.8 Tabellenverzeichnis 12](#_Toc397952317)

[1 Zweck des Dokuments 14](#_Toc397952318)

[2 Allgemeine Anforderungen 15](#_Toc397952319)

[3 Technische Anforderungen an das Gesamtsystem 16](#_Toc397952320)

[3.1 Identifikation des Elements 16](#_Toc397952321)

[3.2 Gesamtfunktion des Systems 16](#_Toc397952322)

[3.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 17](#_Toc397952323)

[3.3.1 Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle 17](#_Toc397952324)

[3.3.2 Technische Anforderungen an andere Schnittstellen 17](#_Toc397952325)

[3.4 Qualitätsanforderungen 18](#_Toc397952326)

[3.4.1 Kritikalität 18](#_Toc397952327)

[3.4.2 Technische Anforderungen der IT-Sicherheit 18](#_Toc397952328)

[3.4.3 Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale 18](#_Toc397952329)

[3.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 18](#_Toc397952330)

[4 Technische Anforderungen an Segmente 19](#_Toc397952331)

[4.1 Segment Datenverteiler (DaV) 19](#_Toc397952332)

[4.1.1 Identifikation des Elements 19](#_Toc397952333)

[4.1.2 Gesamtfunktion des Elements 19](#_Toc397952334)

[4.2 Segment Kommunikation mit externen Stellen 19](#_Toc397952335)

[4.2.1 Identifikation des Elements 19](#_Toc397952336)

[4.2.2 Gesamtfunktion des Elements 20](#_Toc397952337)

[4.3 Segment Archivsystem 20](#_Toc397952338)

[4.3.1 Identifikation des Elements 20](#_Toc397952339)

[4.3.2 Gesamtfunktion des Elements 20](#_Toc397952340)

[4.4 Segment Datenübernahme und Aufbereitung 21](#_Toc397952341)

[4.4.1 Identifikation des Elements 21](#_Toc397952342)

[4.4.2 Gesamtfunktion des Elements 21](#_Toc397952343)

[4.5 Segment Intelligente Analyseverfahren 22](#_Toc397952344)

[4.5.1 Identifikation des Elements 22](#_Toc397952345)

[4.5.2 Gesamtfunktion des Elements 22](#_Toc397952346)

[4.6 Segment Intelligente Bewertungsverfahren 23](#_Toc397952347)

[4.6.1 Identifikation des Elements 23](#_Toc397952348)

[4.6.2 Gesamtfunktion des Elements 23](#_Toc397952349)

[4.7 Segment Steuerung 24](#_Toc397952350)

[4.7.1 Identifikation des Elements 24](#_Toc397952351)

[4.7.2 Gesamtfunktion des Elements 24](#_Toc397952352)

[4.7.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 25](#_Toc397952353)

[4.7.4 Qualitätsanforderungen 26](#_Toc397952354)

[4.7.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 26](#_Toc397952355)

[4.8 Segment Parametrierung und Konfiguration 26](#_Toc397952356)

[4.8.1 Identifikation des Elements 26](#_Toc397952357)

[4.8.2 Gesamtfunktion des Elements 26](#_Toc397952358)

[4.9 Segment Protokolle und Auswertungen 27](#_Toc397952359)

[4.9.1 Identifikation des Elements 27](#_Toc397952360)

[4.9.2 Gesamtfunktion des Elements 27](#_Toc397952361)

[4.10 Segment System 27](#_Toc397952362)

[4.10.1 Identifikation des Elements 27](#_Toc397952363)

[4.10.2 Gesamtfunktion des Elements 28](#_Toc397952364)

[4.11 Segment Verwaltung 28](#_Toc397952365)

[4.11.1 Identifikation des Elements 28](#_Toc397952366)

[4.11.2 Gesamtfunktion des Elements 29](#_Toc397952367)

[4.12 Segment SWPÄ-Tools 29](#_Toc397952368)

[4.12.1 Identifikation des Elements 29](#_Toc397952369)

[4.12.2 Gesamtfunktion des Elements 29](#_Toc397952370)

[4.13 Segment Bedienung und Visualisierung 30](#_Toc397952371)

[4.13.1 Identifikation des Elements 30](#_Toc397952372)

[4.13.2 Gesamtfunktion des Elements 30](#_Toc397952373)

[4.13.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 30](#_Toc397952374)

[4.13.4 Qualitätsanforderungen 31](#_Toc397952375)

[4.13.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 31](#_Toc397952376)

[5 Technische Anforderungen an SW-Einheiten / HW-Einheiten 32](#_Toc397952377)

[5.1 Softwareeinheit „KEx TLS OSI2 OSI3“ 32](#_Toc397952378)

[5.1.1 Identifikation des Elements 32](#_Toc397952379)

[5.1.2 Gesamtfunktion des Elements 32](#_Toc397952380)

[5.1.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 32](#_Toc397952381)

[5.1.4 Qualitätsanforderungen 32](#_Toc397952382)

[5.1.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 33](#_Toc397952383)

[5.2 Softwareeinheit „PL-Prüfung logisch WZG“ 33](#_Toc397952384)

[5.3 Softwareeinheit „ASDA-Foto“ 33](#_Toc397952385)

[5.3.1 Identifikation des Elements 33](#_Toc397952386)

[5.3.2 Gesamtfunktion des Elements 33](#_Toc397952387)

[5.3.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 33](#_Toc397952388)

[5.3.4 Qualitätsanforderungen 34](#_Toc397952389)

[5.3.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 34](#_Toc397952390)

[5.4 Softwareeinheit „Nässestufen“ 35](#_Toc397952391)

[5.4.1 Identifikation des Elements 35](#_Toc397952392)

[5.4.2 Gesamtfunktion des Elements 35](#_Toc397952393)

[5.4.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 35](#_Toc397952394)

[5.4.4 Qualitätsanforderungen 36](#_Toc397952395)

[5.4.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 36](#_Toc397952396)

[5.5 Softwareeinheit „Helligkeitssteuerung“ 37](#_Toc397952397)

[5.5.1 Identifikation des Elements 37](#_Toc397952398)

[5.5.2 Gesamtfunktion des Elements 37](#_Toc397952399)

[5.5.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 41](#_Toc397952400)

[5.5.4 Qualitätsanforderungen 42](#_Toc397952401)

[5.5.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 42](#_Toc397952402)

[5.6 Softwareeinheit „Steuerungsalgorithmen SBA“ 42](#_Toc397952403)

[5.6.1 Identifikation des Elements 42](#_Toc397952404)

[5.6.2 Gesamtfunktion des Elements 42](#_Toc397952405)

[5.6.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 74](#_Toc397952406)

[5.6.4 Qualitätsanforderungen 75](#_Toc397952407)

[5.6.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 75](#_Toc397952408)

[5.7 Softwareeinheit „Steuerungskern SBA“ 75](#_Toc397952409)

[5.7.1 Identifikation des Elements 75](#_Toc397952410)

[5.7.2 Gesamtfunktion des Elements 75](#_Toc397952411)

[5.7.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 88](#_Toc397952412)

[5.7.4 Qualitätsanforderungen 90](#_Toc397952413)

[5.7.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 90](#_Toc397952414)

[5.8 Softwareeinheit „Sonderprogrammgenerator SBA“ 90](#_Toc397952415)

[5.8.1 Identifikation des Elements 90](#_Toc397952416)

[5.8.2 Gesamtfunktion des Elements 91](#_Toc397952417)

[5.8.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 92](#_Toc397952418)

[5.8.4 Qualitätsanforderungen 93](#_Toc397952419)

[5.8.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 93](#_Toc397952420)

[5.9 Softwareeinheit „Sonderprogrammvorschau SBA“ 93](#_Toc397952421)

[5.9.1 Identifikation des Elements 93](#_Toc397952422)

[5.9.2 Gesamtfunktion des Elements 94](#_Toc397952423)

[5.9.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 94](#_Toc397952424)

[5.9.4 Qualitätsanforderungen 94](#_Toc397952425)

[5.9.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 94](#_Toc397952426)

[5.10 Softwareeinheit „Schalten und Überwachen (Zwischenschicht)“ 95](#_Toc397952427)

[5.10.1 Identifikation des Elements 95](#_Toc397952428)

[5.10.2 Gesamtfunktion des Elements 95](#_Toc397952429)

[5.10.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 95](#_Toc397952430)

[5.10.4 Qualitätsanforderungen 96](#_Toc397952431)

[5.10.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 96](#_Toc397952432)

[5.11 Softwareeinheit „INCA-Stau“ 96](#_Toc397952433)

[5.11.1 Identifikation des Elements 96](#_Toc397952434)

[5.11.2 Gesamtfunktion des Elements 97](#_Toc397952435)

[5.11.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 97](#_Toc397952436)

[5.11.4 Qualitätsanforderungen 97](#_Toc397952437)

[5.11.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 98](#_Toc397952438)

[5.12 Softwareeinheit „INCA-Harmonisierung“ 98](#_Toc397952439)

[5.12.1 Identifikation des Elements 98](#_Toc397952440)

[5.12.2 Gesamtfunktion des Elements 98](#_Toc397952441)

[5.12.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 98](#_Toc397952442)

[5.12.4 Qualitätsanforderungen 99](#_Toc397952443)

[5.12.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 99](#_Toc397952444)

[5.13 Softwareeinheit „Backup“ 100](#_Toc397952445)

[5.13.1 Identifikation des Elements 100](#_Toc397952446)

[5.13.2 Gesamtfunktion des Elements 100](#_Toc397952447)

[5.13.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 100](#_Toc397952448)

[5.13.4 Qualitätsanforderungen 100](#_Toc397952449)

[5.13.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 100](#_Toc397952450)

[5.14 Softwareeinheit „Plug-ins SBA“ 101](#_Toc397952451)

[5.14.1 Identifikation des Elements 101](#_Toc397952452)

[5.14.2 Gesamtfunktion des Elements 101](#_Toc397952453)

[5.14.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen 101](#_Toc397952454)

[5.14.4 Qualitätsanforderungen 139](#_Toc397952455)

[5.14.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung 140](#_Toc397952456)

## Abkürzungsverzeichnis

Die für das Projekt relevanten Abkürzungen werden in einem separaten Dokument [AbkSSWSBAA8] zusammengefasst.

## Definitionen

Die für das Projekt relevanten Begriffe werden in einem separaten Dokument [GlossarSSWSBAA8] erläutert.

## Referenzierte Dokumente

Die referenzierten Dokumente werden aus Gründen der Übersichtlichkeit in die Bereiche „Dokumente des Projekts“, „Dokumente des VRZ-Basissystems (BLAk) und zur VRZ3 Baden-Württemberg“ sowie „technische Regelwerke“ gegliedert.

Dokumente des Projekts

|  |  |
| --- | --- |
| AbkSSWSBAA8 | Abkürzungsverzeichnis für das Projekt SSW-SBA-A8, aktueller Stand: Abk\_SSW\_SBA\_A8 |
| AfoSSWSBAA8 | Anwenderforderungen zur Entwicklung einer standardisierten Steuerungssoftware für eine Streckenbeeinflussungsanlage am Beispiel der A8 zwischen AD Leonberg und AS Wendlingen, aktueller Stand: Afo\_SSW\_SBA\_A8 |
| GlossarSSWSBAA8 | Glossar für das Projekt SSW-SBA-A8, aktueller Stand:  Glossar\_SSW\_SBA\_A8 |
| PHbSSWSBAA8 | Projekthandbuch zur Entwicklung einer standardisierten Steuerungssoftware für eine Streckenbeeinflussungsanlage am Beispiel der A8 zwischen AD Leonberg und AS Wendlingen, aktueller Stand: PHb\_SSW\_SBA\_A8 |
| SysArcSSWSBAA8 | Systemarchitektur zur Entwicklung einer standardisierten Steuerungssoftware für eine Streckenbeeinflussungsanlage am Beispiel der A8 zwischen AD Leonberg und AS Wendlingen, aktueller Stand: SysArc\_SSW\_SBA\_A8 |
| SWPÄKSSWSBAA8 | Konzept zur Softwarepflege und Softwareänderung zur Entwicklung einer standardisierten Steuerungssoftware für eine Streckenbeeinflussungsanlage am Beispiel der A8 zwischen AD Leonberg und AS Wendlingen, aktueller Stand: SWPÄK\_SSW\_SBA\_A8 |
| TAnfSSWSBAA8HW | Technische Anforderungen zur Entwicklung einer standardisierten Steuerungssoftware für eine Streckenbeeinflussungsanlage am Beispiel der A8 zwischen AD Leonberg und AS Wendlingen, Segment Hardware, aktueller Stand: TAnf\_SSW\_SBA\_A8\_Hardware |

Dokumente des VRZ-Basissystems (BLAk) und der VRZ3 Baden-Württemberg

|  |  |
| --- | --- |
| AFoBLAk | Anwenderforderungen zum VRZ-Basissystem gemäß BLAk-VRZ, aktueller Stand: SE-02.00.00.00.00-AFo-5.0[Anwenderforderungen].pdf |
| AfoLosC1C2VRZ3 | BW-spezifische Ergänzungen zu den Anwenderforderungen für das Projekt VRZ3 Baden-Württemberg, Los C1+C2, aktueller Stand: Afo\_LosC1C2\_VRZ3.pdf |
| AfoLosC3VRZ3 | BW-spezifische Ergänzungen zu den Anwenderforderungen für das Projekt VRZ3 Baden-Württemberg, Los C3, aktueller Stand: AFo\_LosC3\_VRZ3.pdf |
| AfoLosEVRZ3 | BW-spezifische Ergänzungen zu den Anwenderforderungen für das Projekt VRZ3 Baden-Württemberg, Los E, aktueller Stand: Afo\_LosE\_VRZ3.pdf |
| DatKBLAk | Datenkatalog zum VRZ-Basissystem gemäß BLAk-VRZ, verteilt auf verschiedene Konfigurationsbereiche. Aktueller Stand: siehe Homepage der "Nutzer der einheitlichen Rechnerzentralensoftware für Verkehrsrechnerzentralen - NERZ e.V." |
| SysArcBLAk | Systemarchitektur zum VRZ-Basissystem gemäß BLAk-VRZ, aktueller Stand: SE-02.00.00.00.00-SysArc-5.0 [Systemarchitektur].pdf |
| SysArcLosC1C2VRZ3 | BW-spezifische Ergänzungen zur Systemarchitektur für das Projekt VRZ3 Baden-Württem­berg, Los C1+C2, aktueller Stand: SysArc\_LosC1C2\_VRZ3.pdf |
| SysArcLosC3VRZ3 | BW-spezifische Ergänzungen zur Systemarchitektur für das Projekt VRZ3 Baden-Württem­berg, Los C3, aktueller Stand: SysArc\_LosC3\_VRZ3.pdf |
| SysArcLosEVRZ3 | BW-spezifische Ergänzungen zur Systemarchitektur für das Projekt VRZ3 Baden-Württem­berg, Los E, aktueller Stand: SysArc\_LosE\_VRZ3.pdf, Version 5.0, 23.08.07 |
| TAnfGesamtBLAk | Technische Anforderungen an das Gesamtsystem des VRZ Basissystems, aktueller Stand:  SE-02.00.00.00.00-TAnf-1.0 [Technische Anforderungen].pdf |
| TAnfDaVBLAk | Technische Anforderungen zum Segment „Datenverteiler“ des VRZ Basissystems, aktueller Stand:  SE-02.01.00.00.00-TAnf-2.0 [TAnf\_DaV].pdf |
| TAnfKExBLAk | Technische Anforderungen zum Segment „Kommunikation mit externen Stellen“ des VRZ Basissystems, aktueller Stand:  SE-02.02.00.00.00-TAnf-4.0 [TAnf KEx].pdf |
| TAnfArSBLAk | Technische Anforderungen zum Segment „Archivsystem“ des VRZ Basissystems, aktueller Stand:  SE-02.03.00.00.00-TAnf-2.5 [TAnf ArS].pdf |
| TAnfDUABLAk | Technische Anforderungen zum Segment „Datenübernahme und Aufbereitung“ des VRZ Basissystems, aktueller Stand:  SE-02.04.00.00.00-TAnf-3.0 [TAnf DUA].pdf |
| TAnfIAVBLAk | Technische Anforderungen zum Segment „Intelligente Analyseverfahren“ des VRZ Basissystems, aktueller Stand:  SE-02.05.00.00.00-TAnf-2.0 [TAnf IAV].pdf |
| TAnfIBVBLAk | Technische Anforderungen zum Segment „Intelligente Bewertungsverfahren“ des VRZ Basissystems, aktueller Stand:  SE-02.06.00.00.00-TAnf-2.0 [TAnf IBV].pdf |
| TAnfSteBLAk | Technische Anforderungen zum Segment „Steuerung“ des VRZ Basissystems, aktueller Stand:  SE-02.07.00.00.00-TAnf-2.0 [TAnf Ste].pdf |
| TAnfPuKBLAk | Technische Anforderungen zum Segment „Parametrierung und Konfiguration“ des VRZ Basissystems,  aktueller Stand: TAnfPuK[AKVRZ].html |
| TAnfPuABLAk | Technische Anforderungen zum Segment „Protokolle und Auswertungen“ des VRZ Basissystems,  aktueller Stand: SE-02.09.00.00.00-TAnf-2.0 [TAnf PuA].pdf |
| TAnfSysBLAk | Technische Anforderungen zum Segment „System“ des VRZ Basissystems, aktueller Stand: SE-02.10.00.00.00-TAnf-2.0 [TAnf Sys].pdf |
| TAnfVeWBLAk | Technische Anforderungen zum Segment „Verwaltung“ des VRZ Basissystems, aktueller Stand:  SE-02.11.00.00.00-TAnf-2.0 [TAnf VeW].pdf |
| TAnfPATBLAk | Technische Anforderungen zum Segment „SWPÄ-Tools“ des VRZ Basissystems, aktueller Stand:  SE-01.12.00.00.00-TAnf-4.0 [TAnf PAT].pdf |
| TAnfBuVBLAk | Technische Anforderungen zum Segment „Bedienung und Visualisierung“ des VRZ Basissystems, aktueller Stand:  SE-02.13.00.00.00-TAnf-3.0 [TAnf BuV].pdf |
| TAnfLosBVRZ3 | BW-spezifische Ergänzungen zu den Technischen Anforderungen für das Projekt VRZ3 Baden-Württem­berg, Los B, aktueller Stand: TAnf\_LosB\_VRZ3\_4.0.pdf |
| TAnfLosC1C2VRZ3 | BW-spezifische Ergänzungen zu den Technischen Anforderungen für das Projekt VRZ3 Baden-Württem­berg, Los C1+C2, aktueller Stand: TAnf\_LosC1C2\_VRZ3.pdf |
| TAnfLosC3VRZ3 | BW-spezifische Ergänzungen zu den Technischen Anforderungen für das Projekt VRZ3 Baden-Württem­berg, Los C3, aktueller Stand: TAnf\_LosC3\_VRZ3.pdf |
| TAnfLosEVRZ3 | BW-spezifische Ergänzungen zu den Technischen Anforderungen für das Projekt VRZ3 Baden-Württem­berg, Los E, aktueller Stand: TAnf\_LosE\_VRZ3.pdf |

Dokumente technischer Regelwerke

|  |  |
| --- | --- |
| Arkeia | Online-Dokumentation zu Arkeia (Arkeia Network Backup Documentation Main Page), http://wiki.arkeia.com/mediawiki/index.php/Main\_Page |
| Forschungsbericht Benchmarking | Benchmarking für Verkehrsdatenerfassungs- und Verkehrssteuerungssysteme. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 949, 2006 |
| Heureka 2005 | Ein intelligentes Modell zur Steuerung von Streckenbeeinflussungsanlagen und ein empirisches Verfahren zur Optimierung im praktischen Einsatz. In: Tagungsbericht zur Heureka 2005 (FGSV 002/81) |
| Hinweise QS-LVE | Hinweise zur Qualitätsanforderung und Qualitätssicherung der lokalen Verkehrsdatenerfassung. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, 2006 |
| MARZ | Merkblatt für die Ausstattung von Verkehrsrechnerzentralen und Unter­zentralen, Ausgabe 1999 |
| Merkblatt Umfelddaten | Merkblatt zur Umfelddatenerfassung in Strecken­beein­flussungsanlagen. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, Entwurf August 2008 (unveröffentlicht) |
| PLaNT\_135.221.10\_07.10.15\_TLS-over-IP | TLS over IP – Technische Spezifikation. Planungshandbuch der ASFINAG, Version 1.2, Stand 15.10.2007 |
| SVT, Heft 10/2000 | Kerner; Rehborn; Aleksic; Haug; Lange: Verfolgung und Vorhersage von Verkehrsstörungen auf Autobahnen mit „ASDA“ und „FOTO“ im online-Betrieb in der Verkehrsrechnerzentrale Rüsselsheim. Straßenverkehrstechnik, Heft 10/2000 |
| SVT, Heft 9/1997 | Kerner; Kirschfink; Rehborn: Automatische Stauverfolgung auf Autobahnen. Straßenverkehrstechnik, Heft 9/1997 |
| TLS | Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen, Ausgabe 2002 und ältere Versionen |
| V-Modell | V-Modell – Entwicklungsstandard für IT-Systeme (EstdIT), Version 1997 |

## Abbildungsverzeichnis

[Abbildung 1: Abfolge der Bearbeitungsschritte im Segment Steuerung 25](#_Toc397952457)

[Abbildung 2: Darstellung des Algorithmusrahmens und der Ursacheneinheit 43](#_Toc397952458)

[Abbildung 3: Darstellung des Kontrollflusses im Steuerungskern 77](#_Toc397952459)

[Abbildung 4: Darstellung des Objektflusses im Steuerungskern 78](#_Toc397952460)

[Abbildung 5: Topografische Ansicht (Quelle: SBA B27 mit WVZ-Inhalten und Verkehrslage) 103](#_Toc397952461)

[Abbildung 6: Topografische Ansicht (Quelle: VMIS der ASFINAG) 104](#_Toc397952462)

[Abbildung 7: Topografische Ansicht (Quelle: Autobahndirektion Nordbayern - SBA A 6) 104](#_Toc397952463)

[Abbildung 8: Stilisierte Darstellung (Quelle: B27 – Stilisierte Darstellung) 107](#_Toc397952464)

[Abbildung 9: Stilisierte Darstellung (Quelle: VMIS der ASFINAG) 108](#_Toc397952465)

[Abbildung 10: Streckenprofil (Quelle: B27 – Streckenprofile – MQ + AQ) 109](#_Toc397952466)

[Abbildung 11: Sonderprogrammeingabe (Quelle: B27 – Streckenprofile – MQ + AQ) 112](#_Toc397952467)

[Abbildung 12: Sonderprogrammeingabe (Quelle: Autobahndirektion Nordbayern - SBA A 6) 112](#_Toc397952468)

[Abbildung 13: Sonderprogrammeingabe (Quelle: VMIS der ASFINAG) 113](#_Toc397952469)

[Abbildung 14: Dialog zur manuellen Helligkeitssteuerung (Quelle: Autobahndirektion Nordbayern - SBA A 6) 114](#_Toc397952470)

[Abbildung 15: Beispieldialog zur Parametrierung der Verkehrsdaten (Quelle: Autobahndirektion Nordbayern - SBA A 6) 117](#_Toc397952471)

[Abbildung 16: Beispieldialog zur Parametrierung der Nässestufen (Quelle: Autobahndirektion Nordbayern - SBA A 6) 118](#_Toc397952472)

[Abbildung 17: Beispieldialog zur Parametrierung der Helligkeitssteuerung (Quelle: Autobahndirektion Nordbayern - SBA A 6) 119](#_Toc397952473)

[Abbildung 18: Schemadarstellung für die Unterteilung des Anzeigebereichs 136](#_Toc397952474)

[Abbildung 19: Beispiel für lokale Indikatoren (Tabelle) 137](#_Toc397952475)

[Abbildung 20: Beispiel für lokale Indikatoren (Grafik) 137](#_Toc397952476)

[Abbildung 21: Beispiel für globale Indikatoren (Grafik) 138](#_Toc397952477)

[Abbildung 22: Beispiel für globale Indikatoren (Tabelle) 139](#_Toc397952478)

## Tabellenverzeichnis

[Tabelle 1: Maximaler Zeitbedarf pro Prozess 17](#_Toc397952479)

[Tabelle 2: SWE des Segments „Datenverteiler“ 19](#_Toc397952480)

[Tabelle 3: SWE des Segments „Kommunikation mit externen Stellen“ 20](#_Toc397952481)

[Tabelle 4: SWE des Segments „Archivsystem“ 20](#_Toc397952482)

[Tabelle 5: SWE des Segments „Datenübernahme und Aufbereitung“ 21](#_Toc397952483)

[Tabelle 6: SWE des Segments „Intelligente Analyseverfahren“ 22](#_Toc397952484)

[Tabelle 7: SWE des Segments „Intelligente Bewertungsverfahren“ 23](#_Toc397952485)

[Tabelle 8: SWE des Segments „Steuerung“ 24](#_Toc397952486)

[Tabelle 9: SWE des Segments „Parametrierung und Konfiguration“ 26](#_Toc397952487)

[Tabelle 10: SWE des Segments „Protokolle und Auswertungen“ 27](#_Toc397952488)

[Tabelle 11: SWE des Segments „System“ 28](#_Toc397952489)

[Tabelle 12: SWE des Segments „Verwaltung“ 29](#_Toc397952490)

[Tabelle 13: SWE des Segments „Bedienung und Visualisierung“ 30](#_Toc397952491)

[Tabelle 14: Helligkeitssteuerung im Falle von Sensorstörungen 39](#_Toc397952492)

[Tabelle 15: Zuordnung der Parameter für Helligkeitsstufen 39](#_Toc397952493)

[Tabelle 16: Zuordnung der Prozentwerte für Helligkeit der Anzeige pro Helligkeitsstufe 40](#_Toc397952494)

[Tabelle 17: Einschaltkriterium für Geschwindigkeitsharmonisierung (hohe Belastung   
und Unruhe im Verkehr) 46](#_Toc397952495)

[Tabelle 18: Ausschaltkriterium für Geschwindigkeitsharmonisierung (hohe Belastung   
und Unruhe im Verkehr) 46](#_Toc397952496)

[Tabelle 19: Schwellwerte für Einschaltkriterien (Harmonisierung bei hoher Belastung   
oder Unruhe im Verkehr) 47](#_Toc397952497)

[Tabelle 20: Schwellwerte für Ausschaltkriterien (Harmonisierung bei hoher Belastung   
oder Unruhe im Verkehr) 47](#_Toc397952498)

[Tabelle 21: Einschaltkriterien für Harmonisierung der Geschwindigkeit (hohe Belastung) 47](#_Toc397952499)

[Tabelle 22: Ausschaltkriterien für Harmonisierung der Geschwindigkeit (hohe Belastung) 47](#_Toc397952500)

[Tabelle 23: Schwellwerte für Einschaltkriterien (Harmonisierung bei hoher Belastung) 48](#_Toc397952501)

[Tabelle 24: Schwellwerte für Ausschaltkriterien (Harmonisierung bei hoher Belastung) 48](#_Toc397952502)

[Tabelle 25: Defaultvorgaben für 2-streifige Querschnitte (Harmonisierung bei hohen Geschwindigkeitsdifferenzen) 49](#_Toc397952503)

[Tabelle 26: Defaultvorgaben für 3-streifige Querschnitte (Harmonisierung bei hohen Geschwindigkeitsdifferenzen) 49](#_Toc397952504)

[Tabelle 27: Defaultwerte der Parameter zur abschnittsbezogenen Störfallerkennung 51](#_Toc397952505)

[Tabelle 28: Zusammenstellung der Erstversorgung zur Maßnahmenanforderung Stau 52](#_Toc397952506)

[Tabelle 29: Zusammenstellung der Erstversorgung zur Maßnahmenanforderung zur   
Nässewarnung (Teil 1) 56](#_Toc397952507)

[Tabelle 30: Zusammenstellung der Erstversorgung zur Maßnahmenanforderung zur   
Nässewarnung (Teil 2) 57](#_Toc397952508)

[Tabelle 31: Zusammenstellung der Erstversorgung zur Maßnahmenanforderung zur   
Nebelwarnung 58](#_Toc397952509)

[Tabelle 32: Tabelle der Typen von DE-Daten (Bedeutung der Buchstaben der ID-Spalte:   
R= Abrufrichtung, A= Antwortrichtung) 71](#_Toc397952510)

[Tabelle 33: DE-Block-Struktur im Typ 32 „Parameter“ 72](#_Toc397952511)

[Tabelle 34: DE-Block-Struktur im Typ 47 „Rückmeldung Rotfahrerzähler“ 72](#_Toc397952512)

[Tabelle 35: DE-Block-Struktur im Typ 48 „Zuweisung Signalplan“ 72](#_Toc397952513)

[Tabelle 36: DE-Block-Struktur im Typ 49 „Zuweisung Räumprogramm“ 73](#_Toc397952514)

[Tabelle 37: Interaktives Verhalten der Darstellungsobjekte in der topografischen Ansicht 106](#_Toc397952515)

[Tabelle 38: Sonderprogrammeingabe: Spaltenüberschriften und -position 110](#_Toc397952516)

[Tabelle 39: Interaktives Verhalten der Darstellungsobjekte im Dialog für   
Sonderprogrammeingaben 114](#_Toc397952517)

# Zweck des Dokuments

|  |  |
| --- | --- |
| Gegenstand dieses Dokuments sind die Technischen Anforderungen für die Erstellung von Standardsoftware zur Steuerung von Streckenbeeinflussungsanlagen (SBA) und deren Überleitung in die Nutzung (im Folgenden auch als „Projekt SSW-SBA-A8“ oder als „System“ im Sinne des [V-Modell] bezeichnet). |  |
| Ziel der technischen Anforderungen ist die technische Spezifikation der fachlichen Forderungen an die Standardsoftware zur Steuerung von Streckenbeeinflussungsanlagen. Die Erfüllung dieser [Anforderungen](http://www.informatik.uni-bremen.de/gdpa/vmodel_d/d-ureq.htm) sind – zusammen mit der Hardware gemäß [TAnfSSWSBAA8HW] – am bestehenden [System](http://www.informatik.uni-bremen.de/gdpa/def-d/def_s/System.htm) an der SBA B27 durch Verifizierung und Validierung nachzuweisen. Die Standardsoftware ist danach in der SBA A8 im Bereich zwischen AD Leonberg – AS Wendlingen einzusetzen. |  |

# Allgemeine Anforderungen

|  |  |
| --- | --- |
| Die allgemeinen Anforderungen an das System sind im Dokument [AfoSSWSBAA8] beschrieben. |  |
| Grundlage für die Strukturierung der Anforderungen bildet die Gliederung des Systems in Segmente und SW-/HW-Einheiten gemäß V-Modell, die durch das Dokument [SysArcSSWSBAA8] vorgegeben ist. |  |
| Hinsichtlich der IT-Sicherheit und der Verfügbarkeit des Systems gelten die Anforderungen, die im Dokument [AfoSSWSBAA8], Kapitel 3 beschrieben sind, sowie die Ausführungen in Kapitel 4 der [SysArcSSWSBAA8]. |  |
| Die allgemeinen, technischen Anforderungen an das System sind in [TAnfGesamtBLAk] beschrieben. |  |

# Technische Anforderungen an das Gesamt­system

## Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Das Gesamtsystem ist im Dokument [SysArcSSWSBAA8] beschrieben und abgegrenzt. |  |

## Gesamtfunktion des Systems

|  |  |
| --- | --- |
| Die im Dokument [TAnfGesamtBLAk] festgelegten technischen Anforderungen an das Gesamtsystem sind auch für das Projekt SSW SBA A8 gültig und anzuwenden. | TAnf\_001 |
| Die wesentlichen fachlichen Anforderungen, einschl. der Qualitätsanforderungen an das Gesamtsystem sind im Dokument [AfoSSWSBAA8] beschrieben.  Darüber hinaus sind die folgenden Punkte zu beachten und umzusetzen: | TAnf\_002 |
| Die Software ist so auszuarbeiten, dass eine vollständige Wartung der Software über einen Remotezugang möglich ist (Fernwartung), d.h. dass in der Regel keine Vor-Ort-Einsätze not­wendig sind. Die Wartungszugänge zu den Rechnern müssen über die bestehenden bzw. über die im Rahmen des Projekts eingerichteten Firewallrechner hergestellt werden. Die Wartungszugänge müssen so realisiert werden, dass keine unautorisierten Zugriffe auf das System erfolgen können. Die Rechner, über welche die Fernwartung durchgeführt wird, müssen im Stand-alone-Betrieb arbeiten und virengeschützt sein. | TAnf\_003 |
| Zwischen den Rechnern im System ist ein Zeitabgleich (mit Funktionen wie NTP) mit einer DCF 77 Funkuhr (oder gleichwertig) durchzuführen. Der Zeitabgleich hat mindestens alle 60 Minuten zu erfolgen. Es ist vom Auftragnehmer sicherzustellen, dass alle Applikationen diese abgeglichene Zeit verwenden. Falls kein Synchronisationssignal empfangen wird, ist eine Fehlermeldung zu erzeugen. Der Zugang zum NTP-Zeitabgleich ist auch anderen Herstellern zur Verfügung zu stellen. | TAnf\_004 |
| Sämtliche Kommunikations-, Darstellungs- und Datenhaltungsprozesse sind als Echt­zeit­system zu realisieren, wobei folgende Mindestanforderungen einzuhalten sind:[[1]](#footnote-1) | TAnf\_005 |

| Prozess | Maximaler Zeitbedarf |
| --- | --- |
| Durchlauf von Eingang DuA über IAV bis zum Ende IBV | 4 s |
| Abarbeitung der SW-Einheiten des Segments Steuerung ab Bereitstehen der vollständigen Eingangsdaten (bzw. Zeitablauf oder Triggerung) bis zur Bereitstellung der neuen Schaltungen an die KEx-TLS | 4 s |
| Bildwechsel- oder Aktualisierungsvorgang auf der Bedienoberfläche | 2 s |
| Erstaufbau bis zur Bereitstellung der vollen Funktionalität von Darstellungen auf der Bedienoberfläche | 5 s |
| Neustart eines Servers, einschließlich der Herstellung der vollen Funktionalität der Software des Systems | 10 min |
| Neustart einer Bedienstation, einschließlich der Herstellung der vollen Funktionalität der Bedienoberfläche des Systems | 5 min |

Tabelle 1: Maximaler Zeitbedarf pro Prozess

|  |  |
| --- | --- |
| Für alle textuellen Systemausgaben (Beschriftungen, Fehlermeldungen, Hilfetexte etc.) muss eine Trennung vom Programmcode gegeben sein, so dass die Texte entsprechend den Anforderungen des Benutzers unabhängig vom Quellcode angepasst werden können. | TAnf\_006 |
| In der Regel ist bei jedem Auftreten von Fehlern oder besonderen Situationen eine Meldung an den Benutzer zu verschicken. Ausnahmen hiervon müssen in den Dokumenten explizit benannt werden (und bedürfen einer Genehmigung durch den AG). Für die Fehlermeldungen muss die Funktionsbibliothek für Betriebsmeldungen verwendet werden. | TAnf\_007 |
| Für alle verkehrstechnischen Parametrierungen muss ein Defaultwert vorhanden sein; außerdem muss vom Benutzer ein je Anlage einstellbarer Standardwert und ein auf unterster Ebene (je AQ, DE, etc.) einstellbarer Einzelwert gesetzt werden können. Die Einzelwerte auf unterster Ebene haben hierbei die höchste Priorität. | TAnf\_008 |
| Die einzelnen Funktionen müssen mit allen gültigen Parametereinstellungen korrekt arbeiten, auf ungültige Parameter (aus Sicht der Funktionen) ist mit einer ent­sprechenden Meldung bzw. durch automatische Korrektur zu reagieren. Fehlerhafte Parameter dürfen unter keinen Umständen zu Unterbrechungen im System bzw. Reaktionen führen, aus denen sich kritische Verkehrszustände (z.B. inkonsistente Schaltungen) entwickeln können. | TAnf\_009 |

## Technische Anforderungen an die Schnittstellen

### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Siehe [TAnfGesamtBLAk] und [TAnfBuVBLAk] |  |

### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Siehe [TAnfGesamtBLAk] und [TAnfBuVBLAk] |  |
| Grundsätzlich sind die Funktionalitäten der DAF-API zu nutzen, insbesondere auch die Funktionen zum zeitlichen Verhalten der Applikation[[2]](#footnote-2). | TAnf\_010 |

## Qualitätsanforderungen

### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität des Gesamtsystems SSW-SBA-A8 ist gemäß Projekthandbuch (siehe [PHbSSWSBAA8], Kapitel 2.4) als niedrig eingestuft.  Im weiteren Verlauf wird auf Ebene der Segmente und der Softwareeinheiten eine eigene Kritikali­tätseinstufung vorgenommen. |  |

### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Es werden keine über die IT-Sicherheitsanforderungen der [AfoSSWSBAA8] hinausgehenden Anforderungen gestellt. |  |

### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Siehe [TAnfGesamtBLAk] |  |

## Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es gelten die Anforderung aus [TAnfGesamtBLAk] und aus [SWPÄSSWSBAA8].  Darüber hinaus ist die folgende Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung relevant: |  |
| * Betriebsystem Linux | TAnf\_011 |
| * Entwicklungsumgebung Eclipse | TAnf\_012 |
| * Testumgebung JUnit | TAnf\_013 |
| * VRZ-Kern- und VRZ-Basissystem mit Ergänzungen gemäß [SysArcSSWSBAA8] | TAnf\_014 |

# Technische Anforderungen an Segmente

## Segment Datenverteiler (DaV)

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 1 |
| Bezeichnung des Segments: | Datenverteiler |
| Kürzel des Segments | DaV |

### Gesamtfunktion des Elements

Das Segment „Datenverteiler“ besteht aus den folgenden SW-Einheiten:

| SWE Nr. | Bezeichnung | Typ | Externe  Schnittstelle |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.1 | Datenverteiler-Applikationsfunktionen | Bibliothek | nein |
| 1.2 | Datenverteiler | Datenverteiler | ja |

Tabelle 2: SWE des Segments „Datenverteiler“

|  |  |
| --- | --- |
| Die o.g. SW-Einheiten existieren als Open-Source-Software und sind auf der Homepage der "Nutzer der einheitlichen Rechnerzentralensoftware für Verkehrsrechnerzentralen - NERZ e.V." verfügbar. |  |
| Die SW-Einheiten 1.1 und 1.2 sind im Projekt SSW-SBA-A8 als Fertigprodukte einzusetzen. | TAnf\_015 |
| Alle Informationen zur Gesamtfunktion, zu den technischen Anforderungen an die Schnittstellen und an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung sowie zu den Qualitätsanforderungen sind in [TAnfDaVBLAk] beschrieben.  Dies gilt sowohl für das Segment als auch für die zugehörigen Softwareeinheiten. |  |

## Segment Kommunikation mit externen Stellen

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 2 |
| Bezeichnung des Segments: | Kommunikation mit externen Stellen |
| Kürzel des Segments | KEx |

### Gesamtfunktion des Elements

Das Segment „Kommunikation mit externen Stellen“ besteht aus den folgenden SW-Einheiten[[3]](#footnote-3):

| SWE Nr. | Bezeichnung | Typ | Externe  Schnittstelle |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.2 | TLS OSI2 OSI3 | Applikation | ja |
| 2.2 | TLS OSI7 | Applikation | ja |

Tabelle 3: SWE des Segments „Kommunikation mit externen Stellen“

|  |  |
| --- | --- |
| Die o.g. SW-Einheiten existieren als Open-Source-Software und sind auf der Homepage der "Nutzer der einheitlichen Rechnerzentralensoftware für Verkehrsrechnerzentralen - NERZ e.V." verfügbar. |  |
| Die SW-Einheiten 2.2 („TLS OSI2 OSI3“ und „TLS OSI7“) sind im Projekt SSW-SBA-A8 als Fertigprodukte einzusetzen. Darüber hinaus wird zukünftig mit den Außenanlagen auch mittels „TLS over IP“ kommuniziert. Deshalb muss das entsprechende Modul in der KEx TLS OSI2 ergänzt werden. | TAnf\_016 |
| Alle Informationen zur Gesamtfunktion, zu den technischen Anforderungen an die Schnittstellen und an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung sowie zu den Qualitätsanforderungen sind in [TAnfKExBLAk] beschrieben.  Dies gilt sowohl für das Segment als auch für die zugehörigen Softwareeinheiten. |  |

## Segment Archivsystem

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 3 |
| Bezeichnung des Segments: | Archivsystem |
| Kürzel des Segments | ArS |

### Gesamtfunktion des Elements

Das Segment „Archivsystem“ besteht aus den folgenden SW-Einheiten:

| SWE Nr. | Bezeichnung | Typ | Externe  Schnittstelle |
| --- | --- | --- | --- |
| 3.1 | Archivsystem | Applikation | nein |
| 3.1 | BW-spezifische Ergänzungen | Applikation | ja |
| 3.2 | Datenexport | Applikation | ja |

Tabelle 4: SWE des Segments „Archivsystem“

|  |  |
| --- | --- |
| Die o.g. SW-Einheiten existieren als Open-Source-Software und sind auf der Homepage der "Nutzer der einheitlichen Rechnerzentralensoftware für Verkehrsrechnerzentralen - NERZ e.V." verfügbar. |  |
| Die SW-Einheiten 3.1 (incl. BW-spezifische Ergänzungen) und 3.2 sind im Projekt SSW-SBA-A8 als Fertigprodukte einzusetzen. | TAnf\_017 |
| Alle Informationen zur Gesamtfunktion, zu den technischen Anforderungen an die Schnittstellen und an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung sowie zu den Qualitätsanforderungen sind in  [TAnfArSBLAk] sowie in [TAnfLosBVRZ3] beschrieben.  Dies gilt sowohl für das Segment als auch für die zugehörigen Softwareeinheiten. |  |

## Segment Datenübernahme und Aufbereitung

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 4 |
| Bezeichnung des Segments: | Datenübernahme und Aufbereitung |
| Kürzel des Segments | DUA |

### Gesamtfunktion des Elements

Das Segment „Datenübernahme und Aufbereitung“ besteht aus den folgenden SW-Einheiten[[4]](#footnote-4):

| SWE Nr. | Bezeichnung | Typ | Externe  Schnittstelle |
| --- | --- | --- | --- |
| 4.1 | PL-Prüfung formal | Applikation | nein |
| 4.2 | PL-Prüfung logisch LVE | Applikation | nein |
| 4.3 | PL-Prüfung logisch UFD | Applikation | nein |
| 4.4 | PL-Prüfung logisch WZG | Applikation | nein |
| 4.5 | Messwertersetzung LVE | Applikation | nein |
| 4.6 | Abfrage Pufferdaten | Applikation | nein |
| 4.7 | Datenaufbereitung LVE | Applikation | nein |
| 4.8 | Datenaufbereitung UFD | Applikation | nein |
| 4.9 | Aggregation LVE | Applikation | nein |
| 4.11 | Güteberechnung | Bibliothek | nein |
| 4.12 | Messwertersetzung UFD | Applikation | nein |
| 4.DEFa | Fehleranalyse TLS | Applikation | nein |
| 4. DELzFh | Langzeitfehlererkennung LVE | Applikation | nein |

Tabelle 5: SWE des Segments „Datenübernahme und Aufbereitung“

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheiten 4.1 bis 4.3 und 4.5 bis 4.12 sowie 4.DEFa und 4.DELzFh existieren als Open-Source-Software und sind auf der Homepage der "Nutzer der einheitlichen Rechnerzentralensoftware für Verkehrsrechnerzentralen - NERZ e.V." verfügbar. |  |
| Die SW-Einheiten 4.1 bis 4.3 und 4.5 bis 4.12 sowie 4.DEFa und 4.DELzFh sind im Projekt SSW-SBA-A8 als Fertigprodukte einzusetzen. | TAnf\_018 |
| Hinweis: Für die SW-Einheiten 4.2, 4.5, 4.7 und 4.9 wurden Workarounds erforderlich, welche mit Stand Juni 2014 noch nicht in die veröffentlichten Fassungen des NERZ Einfluss gefunden haben. |  |
| Die SW-Einheit 4.4 („PL-Prüfung logisch WZG“) ist im Rahmen des Projekts SSW-SBA-A8 zu realisieren. | TAnf\_019 |
| Hinweis: Die funktionalen Inhalte der SW-Einheit 4.4 stehen in engem Zusammenhang mit der SW-Einheit 7.9 Schalten und Überwachen („Zwischenschicht“). In Zuge der Projektrealisierung wurde die Eigenständigkeit der SWE 4.4 zu Gunsten der Integration in die SWE 7.9 aufgegeben. Im weiteren Verlauf der Beschreibung der technischen Anforderungen an die SW-Einheiten wird dieser Sachverhalt bereits berücksichtigt. |  |
| Alle Informationen zur Gesamtfunktion, zu den technischen Anforderungen an die Schnittstellen und an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung sowie zu den Qualitätsanforderungen sind in  [TAnfDUABLAk] sowie [TAnfLosC1C2VRZ3] beschrieben.  Dies gilt sowohl für das Segment als auch für die zugehörigen Softwareeinheiten. |  |

## Segment Intelligente Analyseverfahren

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 5 |
| Bezeichnung des Segments: | Intelligente Analyseverfahren |
| Kürzel des Segments | IAV |

### Gesamtfunktion des Elements

Das Segment „Intelligente Analyseverfahren“ besteht aus den folgenden SW-Einheiten[[5]](#footnote-5):

| SWE Nr. | Bezeichnung | Typ | Externe  Schnittstelle |
| --- | --- | --- | --- |
| 5.2 | Straßensubsegmentanalyse | Applikation | nein |
| 5.6 | ASDA-Foto (entfällt) | Bibliothek | nein |

Tabelle 6: SWE des Segments „Intelligente Analyseverfahren“

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit 5.2 existiert als Open-Source-Software und ist auf der Homepage der "Nutzer der einheitlichen Rechnerzentralensoftware für Verkehrsrechnerzentralen - NERZ e.V." verfügbar. |  |
| Die SW-Einheit 5.6 (ASDA-Foto) wird bauseits als „Black-Box“, jedoch mit offengelegten, zum VRZ-Basis­system konformen Schnittstellen zur Verfügung gestellt. (entfällt) |  |
| Die SW-Einheit 5.2 ist im Projekt SSW-SBA-A8 als Fertigprodukt einzusetzen. | TAnf\_020 |
| Alle Informationen zur Gesamtfunktion, zu den technischen Anforderungen an die Schnittstellen und an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung sowie zu den Qualitätsanforderungen sind in  [TAnfIAVBLAk] beschrieben.  Dies gilt sowohl für das Segment als auch für die zugehörigen Softwareeinheiten[[6]](#footnote-6). |  |

## Segment Intelligente Bewertungsverfahren

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 6 |
| Bezeichnung des Segments: | Intelligente Bewertungsverfahren |
| Kürzel des Segments | IBV |

### Gesamtfunktion des Elements

Das Segment „Intelligente Bewertungsverfahren“ besteht aus den folgenden SW-Einheiten[[7]](#footnote-7):

| SWE Nr. | Bezeichnung | Typ | Externe  Schnittstelle |
| --- | --- | --- | --- |
| 6.1 | Stauverlaufsanalyse | Applikation | nein |
| 6.3 | Umfassende Datenanalyse | Applikation | nein |

Tabelle 7: SWE des Segments „Intelligente Bewertungsverfahren“

|  |  |
| --- | --- |
| Die o.g. SW-Einheiten existieren als Open-Source-Software und sind auf der Homepage der "Nutzer der einheitlichen Rechnerzentralensoftware für Verkehrsrechnerzentralen - NERZ e.V." verfügbar. |  |
| Die SW-Einheiten 6.1 und 6.3 sind im Projekt SSW-SBA-A8 als Fertigprodukte einzusetzen. | TAnf\_021 |
| Alle Informationen zur Gesamtfunktion, zu den technischen Anforderungen an die Schnittstellen und an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung sowie zu den Qualitätsanforderungen sind in  [TAnfIBVBLAk] beschrieben.  Dies gilt sowohl für das Segment als auch für die zugehörigen Softwareeinheiten. |  |

## Segment Steuerung

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 7 |
| Bezeichnung des Segments: | Steuerung |
| Kürzel des Segments | Ste |

### Gesamtfunktion des Elements

Das Segment „Steuerung“ besteht aus den folgenden SW-Einheiten[[8]](#footnote-8):

| SWE Nr. | Bezeichnung | Typ | Externe  Schnittstelle |
| --- | --- | --- | --- |
| 7.3 | Nässestufen | Applikation | nein |
| 7.4 | Helligkeitssteuerung | Applikation | nein |
| 7.5 | Steuerungsalgorithmen SBA | Applikation | nein |
| 7.6 | Steuerungskern SBA | Applikation | nein |
| 7.7 | Sonderprogrammgenerator SBA | Applikation | nein |
| 7.8 | Sonderprogrammvorschau SBA | Applikation | nein |
| 7.9 | Schalten und Überwachen („Zwischenschicht“) | Applikation | nein |
| 7.10 | INCA-Stau (entfällt) | Applikation | nein |
| 7.11 | INCA-Harmonisierung (entfällt) | Applikation | nein |

Tabelle 8: SWE des Segments „Steuerung“

|  |  |
| --- | --- |
| Hauptaufgaben des Segments sind die Ermittlung von   * + - Situationen,     - Maßnahmenanforderungen,     - Schaltanforderungen auf dem abstrakten Niveau des Teilmodells Anzeigen Global (siehe [DatKBLAk]) und     - Schaltvorgaben |  |
| Nachstehende Abbildung veranschaulicht die Abfolge der Bearbeitungsschritte und zeigt die verwendete Nomenklatur. |  |

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 1: Abfolge der Bearbeitungsschritte im Segment Steuerung

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheiten 7.3 bis 7.8 sind im Rahmen des Projekts SSW-SBA-A8 zu realisieren. | TAnf\_022 |
| Die SW-Einheit 7.9 (Zwischenschicht) existiert als Open-Source-Software mit zum VRZ-Basis­system konformen Schnittstellen und wird als Fertigprodukt zur Verfügung gestellt. |  |
| Die SW-Einheiten 7.10 (INCA-Stau) und 7.11 (INCA-Harmonisierung) werden bauseits als „Black-Box“, jedoch mit offengelegten, zum VRZ-Basis­system konformen Schnittstellen zur Verfügung gestellt. (entfällt) |  |
| Die SW-Einheit 7.9 ist im Projekt SSW-SBA-A8 als Fertigprodukt einzusetzen | TAnf\_023 |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Das Segment „Steuerung“ hat außer den Aufrufparametern der DAF (Aufrufschnittstelle) keine Nutzerschnittstelle. | TAnf\_024 |
| Darüber hinaus ist das Anlagenobjekt, für welches die jeweilige SWE arbeiten soll, als zusätzlicher Aufrufparameter zu definieren. | TAnf\_025 |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Von allen SW-Einheiten des Segments muss die DAF-Schnittstelle ("Applikation-DAF") gemäß den Festlegungen aus [SysArcBLAk] und [TAnfDaVBLAk] eingehalten werden. | TAnf\_026 |

### Qualitätsanforderungen

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität des Segments wird analog der Einstufung des Systems SSW-SBA-A8 gemäß Projekthandbuch (siehe [PHbSSWSBAA8], Kapitel 2.4) als mittel eingestuft. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Es werden keine über die IT-Sicherheitsanforderungen der [AfoSSWSBAA8] hinausgehenden Anforderungen an das Segment gestellt. |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Siehe [TAnfGesamtBLAk] |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es gelten die Anforderungen an das Gesamtsystem gemäß Kapitel 3.5. |  |

## Segment Parametrierung und Konfiguration

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 8 |
| Bezeichnung des Segments: | Parametrierung und Konfiguration |
| Kürzel des Segments | PuK |

### Gesamtfunktion des Elements

Das Segment „Parametrierung und Konfiguration“ besteht aus den folgenden SW-Einheiten:

| SWE Nr. | Bezeichnung | Typ | Externe  Schnittstelle |
| --- | --- | --- | --- |
| 8.1 | Konfiguration | Applikation | Nein |
| 8.2 | Parametrierung | Applikation | Nein |

Tabelle 9: SWE des Segments „Parametrierung und Konfiguration“

|  |  |
| --- | --- |
| Die o.g. SW-Einheiten existieren als Open-Source-Software und sind auf der Homepage der "Nutzer der einheitlichen Rechnerzentralensoftware für Verkehrsrechnerzentralen - NERZ e.V." verfügbar. |  |
| Die SW-Einheiten 8.1 und 8.2 sind im Projekt SSW-SBA-A8 als Fertigprodukte einzusetzen. | TAnf\_027 |
| Alle Informationen zur Gesamtfunktion, zu den technischen Anforderungen an die Schnittstellen und an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung sowie zu den Qualitätsanforderungen sind in  [TAnfPuKBLAk] beschrieben.  Dies gilt sowohl für das Segment als auch für die zugehörigen Softwareeinheiten. |  |

## Segment Protokolle und Auswertungen

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 9 |
| Bezeichnung des Segments: | Protokolle und Auswertungen |
| Kürzel des Segments | PuA |

### Gesamtfunktion des Elements

Das Segment „Protokolle und Auswertungen“ besteht aus den folgenden SW-Einheiten:

| SWE Nr. | Bezeichnung | Typ | Externe  Schnittstelle |
| --- | --- | --- | --- |
| 9.1+9.2 | Protokollerstellung und -verwaltung | Applikation | nein |

Tabelle 10: SWE des Segments „Protokolle und Auswertungen“

|  |  |
| --- | --- |
| Die o.g. SW-Einheiten existieren als Open-Source-Software und sind auf der Homepage der "Nutzer der einheitlichen Rechnerzentralensoftware für Verkehrsrechnerzentralen - NERZ e.V." verfügbar. |  |
| Die SW-Einheit 9.1+9.2 ist im Projekt SSW-SBA-A8 als Fertigprodukt einzusetzen. | TAnf\_028 |
| Alle Informationen zur Gesamtfunktion, zu den technischen Anforderungen an die Schnittstellen und an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung sowie zu den Qualitätsanforderungen sind in  [TAnfPuABLAk] beschrieben.  Dies gilt sowohl für das Segment als auch für die zugehörigen Softwareeinheiten. |  |

## Segment System

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 10 |
| Bezeichnung des Segments: | System |
| Kürzel des Segments | Sys |

### Gesamtfunktion des Elements

Das Segment „System“ besteht aus den folgenden SW-Einheiten[[9]](#footnote-9):

| SWE Nr. | Bezeichnung | Typ | Externe  Schnittstelle |
| --- | --- | --- | --- |
| 10.1 | Start/Stop | Applikation | ja |
| 10.2 | Überprüfung System | Applikation | nein |
| 10.3 | USV | Applikation | nein |
| 10.4 | DCF77 | Applikation | nein |
| 10.5 | Backup | Applikation | ja |
| 10.7 | Funktionsbibliothek | Bibliothek | nein |

Tabelle 11: SWE des Segments „System“

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheiten 10.1 bis 10.4 und 10.7 existieren als Open-Source-Software und sind auf der Homepage der "Nutzer der einheitlichen Rechnerzentralensoftware für Verkehrsrechnerzentralen - NERZ e.V." verfügbar. |  |
| Die SW-Einheiten 10.1 bis 10.4 und 10.7 sind im Projekt SSW-SBA-A8 als Fertigprodukte einzusetzen. | TAnf\_029 |
| Für die SWE 10.5 ist gemäß [TAnfSysBLAk] ein Fertigprodukt einzusetzen. Für den Einsatz der Standardsoftware zur Steuerung von SBA in Baden-Württemberg ist das bereits LST-weit im Einsatz befindliche Produkt Arkeia vorzusehen[[10]](#footnote-10). | TAnf\_030 |
| Alle Informationen zur Gesamtfunktion, zu den technischen Anforderungen an die Schnittstellen und an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung sowie zu den Qualitätsanforderungen sind in  [TAnfSysBLAk] beschrieben.  Dies gilt sowohl für das Segment als auch für die zugehörigen Softwareeinheiten. |  |

## Segment Verwaltung

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 11 |
| Bezeichnung des Segments: | Verwaltung |
| Kürzel des Segments | VeW |

### Gesamtfunktion des Elements

Das Segment „Verwaltung“ besteht aus den folgenden SW-Einheiten:

| SWE Nr. | Bezeichnung | Typ | Externe  Schnittstelle |
| --- | --- | --- | --- |
| 11.1 | Simulation | Applikation | nein |
| 11.2 | Systemkalender | Bibliothek | nein |
| 11.3 | Ereigniskalender | Applikation | nein |
| 11.4 | Betriebsmeldungsverwaltung | Applikation | nein |
| 11.5 | Engstellenverwaltung | Applikation | nein |

Tabelle 12: SWE des Segments „Verwaltung“

|  |  |
| --- | --- |
| Die o.g. SW-Einheiten existieren als Open-Source-Software und sind auf der Homepage der "Nutzer der einheitlichen Rechnerzentralensoftware für Verkehrsrechnerzentralen - NERZ e.V." verfügbar. |  |
| Die SW-Einheiten 11.1 bis 11.5 sind im Projekt SSW-SBA-A8 als Fertigprodukte einzusetzen. | TAnf\_031 |
| Alle Informationen zur Gesamtfunktion, zu den technischen Anforderungen an die Schnittstellen und an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung sowie zu den Qualitätsanforderungen sind in  [TAnfVeWBLAk] beschrieben.  Dies gilt sowohl für das Segment als auch für die zugehörigen Softwareeinheiten. |  |

## Segment SWPÄ-Tools

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 12 |
| Bezeichnung des Segments: | SWPÄ-Tools |
| Kürzel des Segments | PAT |

### Gesamtfunktion des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Das Segment SWPÄ-Tools (oder bestimmte SW-Einheiten daraus) kann bei Bedarf für Test- und Prüfzwecke im Rahmen des Projekts SSW-SBA-A8 verwendet werden. Das Segment ist jedoch nicht Bestandteil des Systems SSW-SBA. |  |
| Die SW-Einheiten des Segments SWPÄ-Tools existieren als Open-Source-Software und sind auf der Homepage der "Nutzer der einheitlichen Rechnerzentralensoftware für Verkehrsrechnerzentralen - NERZ e.V." verfügbar. |  |
| Da keine der SW-Einheiten des Segments unmittelbar für die Standardsoftware zur Steuerung von SBA benötigt wird, wird im weiteren Verlauf nicht mehr auf das Segment oder die zugehörigen SW-Einheiten eingegangen. |  |

## Segment Bedienung und Visualisierung

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 13 |
| Bezeichnung des Segments: | Bedienung und Visualisierung |
| Kürzel des Segments | BuV |

### Gesamtfunktion des Elements

Das Segment „Bedienung und Visualisierung“ besteht aus den folgenden SW-Einheiten:

| SWE Nr. | Bezeichnung | Typ | Externe  Schnittstelle |
| --- | --- | --- | --- |
| 13.1 | Rahmenwerk | Applikation | ja |
| 13.2 | Plug-ins | Bibliothek | nein |
| 13.2 | BW-spezifische Ergänzung | Bibliothek | nein |
| 13.3 | Plug-ins SBA, bestehend aus den SW-Komponenten:   * Anlagendarstellung * Dialoge für Sonderprogrammeingaben * Dialoge zur Parametrierung der Steuerung * Dialoge für Protokollierung und Auswertungen | Bibliothek | nein |

Tabelle 13: SWE des Segments „Bedienung und Visualisierung“

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheiten 13.1 und 13.2 existieren als Open-Source-Software mit zum VRZ-Basis­system konformen Schnittstellen und werden bauseits zur Verfügung gestellt. |  |
| Die SW-Einheiten 13.1 und 13.2 sind im Projekt SSW-SBA-A8 als Fertigprodukte einzusetzen. | TAnf\_032 |
| Die SW-Einheit 13.3 ist im Rahmen des Projekts SSW-SBA-A8 zu realisieren[[11]](#footnote-11). | TAnf\_033 |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Die Nutzerschnittstelle ist gemäß [TAnfBuVBLAk] sowie den ergänzenden Festlegungen in den Dokumenten [TAnfLosC3VRZ3] und [TAnfLosEVRZ3] auszuführen. | TAnf\_034 |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Es gelten die Festlegungen gemäß [TAnfBuVBLAk], [TAnfLosC3VRZ3] und [TAnfLosEVRZ3]. |  |

### Qualitätsanforderungen

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine, vom Gesamtsystem unterschiedliche Anforderungen an die Qualitätsmerkmale für das Segment. | TAnf\_035 |

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität des Segments wird analog der Einstufung des Systems SSW-SBA-A8 gemäß Projekthandbuch (siehe [PHbSSWSBAA8], Kapitel 2.4) als mittel eingestuft. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Es werden keine über die IT-Sicherheitsanforderungen der [AfoSSWSBAA8] hinausgehenden Anforderungen an das Segment gestellt |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Siehe [TAnfGesamtBLAk] |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es gelten die Anforderungen an das Gesamtsystem gemäß Kapitel 3.5. |  |

# Technische Anforderungen an SW-Einheiten / HW-Einheiten[[12]](#footnote-12)

## Softwareeinheit „KEx TLS OSI2 OSI3“

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 2 |
| Bezeichnung des Segments: | Kommunikation mit Externen Stellen |
| Nummer der SW-Einheit: | 2 |
| Bezeichnung der SW-Einheit: | KEx TLS OSI2 OSI3 |
| Kürzel der SW-Einheit: | KEx-TLS-2 |

### Gesamtfunktion des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Die Funktionen der SWE müssen um TLS over IP erweitert werden. Die hierzu erfoderlichen Festlegungen und Spezifikationen ergeben sich aus [TLS] und [PLaNT\_135.221.10\_07.10.15\_TLS-over-IP] und sind zu realisieren. | TAnf\_036 |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit „KEx TLS OSI2 OSI3“ hat außer den Aufrufparametern der DAF (Aufrufschnittstelle) keine Nutzerschnittstelle. |  |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Siehe [TAnfKExBLAk] |  |

### Qualitätsanforderungen

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität der SWE wird entsprechend den Festlegungen des Projekthandbuchs [PHbSSWSBAA8] und der Anwenderforderungen [AfoSSWSBAA8] als „niedrig“ eingestuft. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Gesonderte Anforderungen an die IT-Sicherheit bestehen in dieser SWE nicht. |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Segment abweichenden Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale. |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Gesamtsystem abweichenden Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung. |  |

## Softwareeinheit „PL-Prüfung logisch WZG“

Die SW-Einheit wurde in die SW-Einheit 7.9 Schalten und Überwachen („Zwischenschicht“) integriert. Entsprechend sind die Beschreibungen der technischen Anforderungen bei der SWE 7.9 zusammengefasst.

## Softwareeinheit „ASDA-Foto“

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 5 |
| Bezeichnung des Segments: | Intelligente Analyseverfahren |
| Nummer der SW-Einheit: | 6 |
| Bezeichnung der SW-Einheit: | ASDA-Foto |
| Kürzel der SW-Einheit: | IAV-6 |

### Gesamtfunktion des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Bei der Softwareeinheit IAV-6 handelt es sich um ein Fertigprodukt. Dessen Funktionsweise ist in den Dokumenten [SVT, Heft 10/2000] und [SVT, Heft 9/1997] beschrieben. |  |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit „ASDA-Foto“ hat außer den Aufrufparametern der DAF (Aufrufschnittstelle) keine Nutzerschnittstelle. |  |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit besitzt folgende Schnittstellen:   * DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation (Schnittstelle zur SW-Einheit „Datenverteiler-Applikationsfunktionen“) * ASDA-Foto-Starter (Aufrufschnittstelle der Applikation) * ASDA-Foto-Applikation (logische Schnittstelle zu anderen Applikationen) |  |

##### Schnittstelle DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Diese Schnittstelle wird vom Hersteller der Fertigsoftware „ASDA-Foto“ gemäß [TAnfDaVBLAk] realisiert. |  |

##### Schnittstelle ASDA-Foto–Starter

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit stellt im Sinne der Festlegungen der Systemarchitektur eine Applikation dar und muss damit über mehrere benannte Aufrufparameter, mit denen sich das (Start-)Verhalten der Applikation in bestimmten Bereichen einstellen lässt, verfügen. Die genauen Aufrufparameter werden durch den Hersteller der Fertigsoftware „ASDA-Foto“ festgelegt. |  |

##### Schnittstelle ASDA-Foto–Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| ASDA-Foto ist bauseits darauf vorbereitet, dass das Fertigprodukt über die DAF-Schnittstelle des VRZ-Kernsystems in das System SSW-SBA angeschlossen werden kann. Über diese Basisschnittstelle wird jeder Datenaustausch mit anderen Applikationen abgewickelt. |  |
| **Eingangsinformationen** |  |
| Über die Schnittstelle ASDA-Foto-Applikationen werden die von ASDA-Foto benötigten Konfigurationsdaten (insbesondere die benötigten Geometrien des Straßennetzes, die Kapazitäten, die Spuranzahlen und die Positionen der Messquerschnitte) abgefragt. Darüber hinaus werden die von ASDA-Foto benötigten Parameter abgefragt. Die Parameter werden im Detail vom Hersteller des Fertigprodukts ASDA-Foto definiert und bereitgestellt. |  |
| Die SWE ASDA-Foto empfängt über die DAF-Schnittstelle Rohdaten aus der SWE KEx-TLS sowie aufbereitete Messdaten aus dem Segment DUA. Darüber hinaus werden die Daten von Baustellen, Unfällen und sonstigen Engstellen (Verortung, Gültigkeit, Kapazitätseinschränkung, logische Passivierung) gemäß [DatKBLAk] über diese Schnittstelle empfangen. |  |
| **Ausgangsinformationen** |  |
| Die SWE ASDA-Foto stellt über die DAF-Schnittstelle Stauobjekte gemäß [DatKBLAk], einschließlich der Prognosedaten für diese Stauobjekte zur Verfügung. |  |

### Qualitätsanforderungen

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität der SWE wird entsprechend den Festlegungen des Projekthandbuchs [PHbSSWSBAA8] und der Anwenderforderungen [AfoSSWSBAA8] als „niedrig“ eingestuft. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Gesonderte Anforderungen an die IT-Sicherheit bestehen in dieser SWE nicht. |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Segment abweichenden Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale. |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Gesamtsystem abweichenden Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung. |  |

## Softwareeinheit „Nässestufen“

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 7 |
| Bezeichnung des Segments: | Steuerung |
| Nummer der SW-Einheit: | 3 |
| Bezeichnung der SW-Einheit: | Nässestufen |
| Kürzel der SW-Einheit: | Ste-3 |

### Gesamtfunktion des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Die Softwareeinheit dient der Ermittlung von Nässestufen gemäß [Merkblatt Umfelddaten]. |  |
| Die Ermittlung der Nässestufen ist in [Merkblatt Umfelddaten], Kapitel 2.7.4 vorgegeben und entsprechend zu realisieren. | TAnf\_037 |
| Des Weiteren muss die SWE die Plausibilisierungszustände der beiden Größen „Niederschlagsart“ und „Zustand der Fahrbahnoberfläche“ parametrieren können. Dabei muss auch die Verwendung der einzelnen Eingangsgrößen parametriert werden können und es müssen Default-Parameter versorgt werden. | TAnf\_478 |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit „Nässestufen“ hat außer den Aufrufparametern der DAF (Aufrufschnittstelle) keine Nutzerschnittstelle. |  |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit besitzt folgende Schnittstellen:   * DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation (Schnittstelle zur SW-Einheit „Datenverteiler-Applikationsfunktionen“) * Nässestufen-Starter (Aufrufschnittstelle der Applikation) * Nässestufen-Applikation (logische Schnittstelle zu anderen Applikationen) |  |

##### Schnittstelle DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Diese Schnittstelle ist gemäß [TAnfDaVBLAk] zu realisieren. | TAnf\_038 |

##### Schnittstelle Nässestufen–Starter

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit stellt im Sinne der Festlegungen der Systemarchitektur eine Applikation dar und muss damit über mehrere benannte Aufrufparameter, mit denen sich das (Start-)Verhalten der Applikation in bestimmten Bereichen einstellen lässt, verfügen.  Die SWE Nässestufen verfügt zusätzlich über den folgenden Aufrufparameter:  **-Anlage** = *Text* **Anlagen PID**PID der Anlage, für welche die SWE Nässestufen arbeiten soll | TAnf\_039 |

##### Schnittstelle Nässestufen–Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Logische Schnittstelle, die unter Nutzung der Datenverteilerschnittstelle zu realisieren ist und durch die Beschreibung der ausgetauschten Daten und eventuell notwendiger Abläufe beim Datenaustausch zu spezifizieren ist. | TAnf\_040 |
| **Eingangsinformationen** |  |
| Eingangsinformationen sind die konfigurierten, aktuellen, hinsichtlich ihres Wertebereiches formal geprüften Umfelddaten aus den SW-Einheiten   * DUA 3 – „PL-Prüfung UFD“ * DUA 8 – „Datenaufbereitung UFD“ sowie * DUA 12 – „Messwertersetzung UFD“.   Außerdem sind die zugehörigen Parametersätze mit Angabe der Schwellenwerte erforderlich. |  |
| Neben den dynamisch veränderlichen Informationen sind als konfigurierende Eingangsdaten die Menge der zu berücksichtigenden Konfigurationsobjekte erforderlich. |  |
| **Ausgangsinformationen** |  |
| Ausgangsinformationen sind die ermittelten Nässestufen. |  |

### Qualitätsanforderungen

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität der SWE wird entsprechend den Festlegungen des Projekthandbuchs [PHbSSWSBAA8] und der Anwenderforderungen [AfoSSWSBAA8] als „niedrig“ eingestuft. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Gesonderte Anforderungen an die IT-Sicherheit bestehen in diesem Segment nicht. |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Segment abweichenden Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale. |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Gesamtsystem abweichenden Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung. |  |

## Softwareeinheit „Helligkeitssteuerung“

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 7 |
| Bezeichnung des Segments: | Steuerung |
| Nummer der SW-Einheit: | 4 |
| Bezeichnung der SW-Einheit: | Helligkeitssteuerung |
| Kürzel der SW-Einheit: | Ste-4 |

### Gesamtfunktion des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Die SWE Helligkeitssteuerung dient der Regulierung die Leuchtstärke der WZG (Tag/Nacht­absenkung; Grundhelligkeit) entsprechend der Außenhelligkeit. |  |
| Die SWE ist gemäß den Festlegungen im Dokument [AFoBLAk], Kapitel 6.6.5.6 umzusetzen. | TAnf\_041 |
| Darüber hinaus gelten die folgenden Festlegungen und Anforderungen: |  |
| Die Leuchtstärke der WZG muss entsprechend der Außenhelligkeit automatisch oder manuell in beliebig vielen Stufen (0 = 0% ... n = 100%) reguliert werden können. | TAnf\_042 |
| Für die automatische Regulierung der Leuchtstärke der WZG sind die aktuellen Messdaten der FG 3 gemäß [TLS] heranzuziehen. | TAnf\_043 |
| Die ermittelte Helligkeit (in %) muss in das Teilmodell Anzeigen Global gemäß [DatKBLAk] (kurz auch als „AQ-Modell“ bezeichnet) geschrieben werden. | TAnf\_044 |
| Für den Fall einer Sensorstörung muss als Rückfallebene die Helligkeitssteuerung für jeden AQ separat anhand von Datum und Uhrzeit mit zugeordneter Helligkeitsstufe vorgenommen werden. Hierfür sind mindestens 12 Datumsbereiche vorzuhalten, für die jeweils mindestens 5 Tageszeitbereiche definierbar sein müssen. Die Anzahl der Datums- und Tageszeitbereiche sind ebenso parametrierbar auszulegen, wie die zugehörigen Werte. Bei der Versorgung der Datums- und Zeitbereiche dürfen keine Lücken z.B. durch Nichtberücksichtigung eines Schaltjahres entstehen. Als Erstversorgung sind die folgenden Werte zu implementieren: | TAnf\_045 |

| Datumsbereich von [TT.MM] bis [TT.MM] | | | Tageszeitbereich von [hh:mm] bis [hh:mm] | | | Helligkeitsstufe |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 01.01 | - | 31.01 | 00:00 | - | 08:00 | 3 |
|  | - | 09:00 | 5 |
|  | - | 16:00 | 8 |
|  | - | 17:00 | 5 |
|  | - | 24:00 | 3 |
| 01.02 | - | 28.02 | 00:00 | - | 07:00 | 3 |
|  | - | 08:00 | 5 |
|  | - | 17:00 | 8 |
|  | - | 18:00 | 5 |
|  | - | 24:00 | 3 |
| 01.03 | - | 31.03 | 00:00 | - | 07:00 | 3 |
|  | - | 08:00 | 5 |
|  | - | 17:00 | 8 |
|  | - | 18:00 | 5 |
|  | - | 24:00 | 3 |
| 01.04 | - | 30.04 | 00:00 | - | 05:00 | 3 |
|  | - | 06:00 | 5 |
|  | - | 18:00 | 9 |
|  | - | 19:00 | 5 |
|  | - | 24:00 | 3 |
| 01.05 | - | 31.05 | 00:00 | - | 04:30 | 3 |
|  | - | 05:00 | 5 |
|  | - | 18:30 | 9 |
|  | - | 20:00 | 5 |
|  | - | 24:00 | 3 |
| 01.06 | - | 30.06 | 00:00 | - | 04.00 | 3 |
|  | - | 05:00 | 5 |
|  | - | 20:00 | 9 |
|  | - | 20:30 | 5 |
|  | - | 24:00 | 3 |
| 01.07 | - | 31.07 | 00:00 | - | 04:00 | 3 |
|  | - | 05:00 | 5 |
|  | - | 20:00 | 9 |
|  | - | 20:30 | 5 |
|  | - | 24:00 | 3 |
| 01.08 | - | 31.08 | 00:00 | - | 04:30 | 3 |
|  | - | 05:00 | 5 |
|  | - | 18:30 | 9 |
|  | - | 20:00 | 5 |
|  | - | 24:00 | 3 |
| 01.09 | - | 30.09 | 00:00 | - | 05:00 | 3 |
|  | - | 06:00 | 5 |
|  | - | 18:00 | 9 |
|  | - | 19:00 | 5 |
|  | - | 24:00 | 3 |
| 01.10 | - | 31.10 | 00:00 | - | 07:00 | 3 |
|  | - | 08:00 | 5 |
|  | - | 17:00 | 9 |
|  | - | 18:00 | 5 |
|  | - | 24:00 | 3 |
| 01.11 | - | 30.11 | 00:00 | - | 07:00 | 3 |
|  | - | 08:00 | 5 |
|  | - | 17:00 | 8 |
|  | - | 18:00 | 5 |
|  | - | 24:00 | 3 |
| 01.12 | - | 31.12 | 00:00 | - | 08:00 | 3 |
|  | - | 09:00 | 5 |
|  | - | 16:00 | 8 |
|  | - | 17:00 | 5 |
|  | - | 24:00 | 3 |

Tabelle 14: Helligkeitssteuerung im Falle von Sensorstörungen

|  |  |
| --- | --- |
| Die Helligkeiten sind in einer parametrierbaren Anzahl von Stufen (Defaultwert: 10) zu ermitteln. Innerhalb einer Instanz der SW-Einheit 4.8 (Datenaufbereitung UFD) muss die Anzahl der Stufen einheitlich sein. Als Erstversorgung sind die folgenden Werte zu implementieren: | TAnf\_046 |

| Helligkeitsstufe | Grenzwert ein [Lux] | Grenzwert aus [Lux] |
| --- | --- | --- |
| 1 | 5 | 0 |
| 2 | 12 | 10 |
| 3 | 30 | 25 |
| 4 | 80 | 65 |
| 5 | 200 | 170 |
| 6 | 500 | 400 |
| 7 | 1250 | 1100 |
| 8 | 2500 | 2200 |
| 9 | 5000 | 4500 |
| 10 | 10000 | 9000 |

Tabelle 15: Zuordnung der Parameter für Helligkeitsstufen

|  |  |
| --- | --- |
| Auf Basis der Helligkeitsstufen sind die an den AQ zu schaltenden Helligkeitswerte zu ermitteln. In nachfolgender Tabelle sind die Daten zur Erstversorgung zusammengestellt: | TAnf\_047 |

| Helligkeitsstufe | Helligkeitswert [%] |
| --- | --- |
| 1 | 10 |
| 2 | 20 |
| 3 | 30 |
| 4 | 40 |
| 5 | 50 |
| 6 | 60 |
| 7 | 70 |
| 8 | 80 |
| 9 | 90 |
| 10 | 100 |

Tabelle 16: Zuordnung der Prozentwerte für Helligkeit der Anzeige pro Helligkeitsstufe

|  |  |
| --- | --- |
| Die Zuordnung der Helligkeitsstufen zu den zu schaltenden Helligkeiten muss anlagenweit oder für jeden AQ separat möglich sein. | TAnf\_048 |
| Die Zuordnung zwischen den Helligkeitssensoren und den Anzeigequerschnitten ist in einer parametrierbaren Zuordnungstabelle zu hinterlegen. | TAnf\_049 |
| Um zu verhindern, dass beim Übergang von einer Helligkeitsstufe zur nächsten oder bei leicht schwankenden Helligkeitswerten durch Wolken etc. die Helligkeitssteuerung ständig hin und her schaltet, muss folgendes Kriterium erfüllt sein:   * Die dem Helligkeitswert zugeordnete Helligkeitsstufe muss über eine parametrierbare Mindeststandzeit (Δt.Hell) konstant bleiben. | TAnf\_050 |
| Die Erst- bzw. Grundversorgung des sensorbezogenen Zeitraums Δt.Hell ist einheitlich mit 120 Sekunden vorzunehmen. | TAnf\_051 |
| Im Normalfall wird die Helligkeit der Anzeige am Anzeigequerschnitt von den Helligkeitssensoren der zugeordneten WZG automatisch geregelt. In Ausnahmefällen müssen jedoch manuell vorgegebene Helligkeitsstufen pro Anzeigequerschnitt geschaltet werden können. Pro Anzeigequerschnitt muss zwischen Automatikbetrieb, UZ-Betrieb oder manuellem Helligkeitswert gewählt werden können. | TAnf\_052 |
| Zusätzlich muss von der SWE Helligkeitssteuerung für jeden Helligkeitssensor festgestellt werden, ob für diesen der Zustand „Tag“ oder „Nacht“ vorhanden ist. Der Zustand Tag wird dadurch erreicht, dass die Helligkeit größer als ein Grenzwert HellTag ist, der Zustand Nacht dadurch dass der Helligkeitswert unter einen zweiten Grenzwert HellNacht absinkt (Übergang mit Hysterese). Der Grenzwert muss je Sensor sowie als Defaultwert für die gesamte Anlage parametriert werden können. | TAnf\_053 |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit „Helligkeitssteuerung“ hat außer den Aufrufparametern der DAF (Aufrufschnittstelle) keine Nutzerschnittstelle. |  |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit besitzt folgende Schnittstellen:   * DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation (Schnittstelle zur SW-Einheit „Datenverteiler-Applikationsfunktionen“) * Helligkeitssteuerung-Starter (Aufrufschnittstelle der Applikation) * Helligkeitssteuerung-Applikation (logische Schnittstelle zu anderen Applikationen) | TAnf\_054 |

##### Schnittstelle DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Diese Schnittstelle ist gemäß [TAnfDaVBLAk] zu realisieren. | TAnf\_055 |

##### Schnittstelle Helligkeitssteuerung–Starter

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit stellt im Sinne der Festlegungen der Systemarchitektur eine Applikation dar und muss damit über mehrere benannte Aufrufparameter, mit denen sich das (Start-)Verhalten der Applikation in bestimmten Bereichen einstellen lässt, verfügen.  Die SWE Helligkeitssteuerung verfügt zusätzlich über den folgenden Aufrufparameter:  **-Anlage** = *Text* **Anlagen PID**PID der Anlage, für welche die SWE Helligkeitssteuerung arbeiten soll | TAnf\_056 |

##### Schnittstelle Helligkeitssteuerung–Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Logische Schnittstelle, die unter Nutzung der Datenverteilerschnittstelle zu realisieren ist und durch die Beschreibung der ausgetauschten Daten und eventuell notwendiger Abläufe beim Datenaustausch zu spezifizieren ist. | TAnf\_057 |
| **Eingangsinformationen** |  |
| Eingangsinformationen sind die konfigurierten, aktuellen, hinsichtlich ihres Wertebereiches formal geprüften Umfelddaten (Helligkeit) aus der SW-Einheit 4.3 (PL-Prüfung logisch UFD) und die während des vorhergehenden Erfassungsintervalls ermittelten Helligkeitsstufen (SW-Einheit „Ste 4 - Helligkeitssteuerung“). Außerdem sind die zugehörigen Parametersätze mit Angabe der Schwellenwerte erforderlich. Zu berücksichtigen sind auch die Handeingriffe zur Helligkeitssteuerung pro Anzeigequerschnitt, welche in der SWE 13.3, Komponente „Dialoge für Sonderprogrammeingaben“ eingegeben werden. |  |
| Neben den dynamisch veränderlichen Informationen sind als konfigurierende Eingangsdaten die Menge der zu berücksichtigenden Konfigurationsobjekte erforderlich. |  |
| Welche Attributgruppen unter welchem Aspekt für welche Objekte wie geprüft werden sollen, muss jeweils parametrierbar sein. |  |
| **Ausgangsinformationen** |  |
| Ausgangsinformationen sind der zu schaltende Helligkeitswert und der Helligkeitsstatus pro Anzeigequerschnitt, die Standzeit der aktuell geschalteten Helligkeitsstufe pro Anzeigequerschnitt sowie der Zustand „Tag“ oder „Nacht“ für jeden Helligkeitssensor. |  |

### Qualitätsanforderungen

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität der SWE wird entsprechend den Festlegungen des Projekthandbuchs [PHbSSWSBAA8] und der Anwenderforderungen [AfoSSWSBAA8] als „niedrig“ eingestuft. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Gesonderte Anforderungen an die IT-Sicherheit bestehen in dieser SWE nicht. |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Segment abweichenden Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale. |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Gesamtsystem abweichenden Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung. |  |

## Softwareeinheit „Steuerungsalgorithmen SBA“

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 7 |
| Bezeichnung des Segments: | Steuerung |
| Nummer der SW-Einheit: | 5 |
| Bezeichnung der SW-Einheit: | Steuerungsalgorithmen SBA |
| Kürzel der SW-Einheit: | Ste-5 |

### Gesamtfunktion des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Diese SWE beinhaltet verschiedene Steuerungsalgorithmen, in welchen jeweils eine Situation festgestellt und eine dazu passende Maßnahmenanforderung ermittelt wird. |  |
| Als Basisbaustein ist ein Algorithmusrahmen zu entwickeln, auf welchem die einzelnen Steuerungsalgorithmen der SWE 7.5 aufsetzen. |  |
| Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über den Algorithmusrahmen und die Ursacheneinheit in Form eines Klassendiagramms. |  |

|  |
| --- |
| SteuerungsalgorithmenSBA |

Abbildung 2: Darstellung des Algorithmusrahmens und der Ursacheneinheit

|  |  |
| --- | --- |
| Die meisten Steuerungsalgorithmen arbeiten nach dem Schema, dass bei Eintreten einer bestimmten Situation eine festgelegte Einzelmaßnahme (= verortete Maßnahme) ausgelöst wird.  Des Weiteren gibt es Steuerungsalgorithmen (siehe z.B. Autarkbetrieb), welche eigenständig bestimmte Maßnahmen auf Basis der Eingangsdaten ermitteln.  Um dem Sachverhalten der Heterogenität der Steuerungsalgorithmen in angemessener Form Rechnung zu tragen, ist der Algorithmusrahmen in mehreren funktionalen Ausbaustufen zu erstellen. |  |

#### Grundlegende Anforderungen an die SWE

|  |  |
| --- | --- |
| Jeder verwendete und zukünftig zur Anwendung kommende Steuerungsalgorithmus soll möglichst in einem eigenen Modul gekapselt werden. Es ist jedoch aus Performancegründen zulässig, mehrere Steuerungsalgorithmen in einem Modul zusammenzufassen. | TAnf\_058 |
| Die Situationsermittlung innerhalb eines Steuerungsalgorithmus muss parametrierbar sein. Für jede definierte Einzelsituation muss ein eigener Parametersatz existieren. | TAnf\_059 |
| Bei jedem Steuerungsalgorithmus ist für die Parametrierung der Situationsermittlung ein Defaultmechanismus zu verwenden. Dabei muss ein Parametersatz je Steuerungsalgorithmus als Defaultdatensatz vorgegeben werden. | TAnf\_060 |
| Bei allen Berechnungen von verkehrstechnischen Größen für die Ermittlung des Status einer Situation ist die Gütebibliothek aus Segment 10, SWE 7 (Funktionsbibliothek) zu verwenden. | TAnf\_061 |
| Jede zu versendende Maßnahmenanforderung muss die folgenden Informationen beinhalten:   * Zu welcher Ursacheneinheit die Daten gehören * Ob die Maßnahmenanforderung eine sofortige Neuberechnung der Schaltanforderung auslösen * Ob die versandte Maßnahmenanforderung sofort aus der Liste der aktuell anstehenden Maßnahmenanforderungen gelöscht werden soll. | TAnf\_062 |

#### Algorithmusrahmen

##### Grundausbau

|  |  |
| --- | --- |
| Der Algorithmusrahmen beinhaltet in der Stufe des Grundausbaus alle benötigten grundlegenden Funktionen eines Steuerungsalgorithmus. Diese grundlegenden Funktionen sind unabhängig vom jeweiligen Steuerungsalgorithmus und seiner Art, Situationen und Maßnahmen / Maßnahmenanforderungen zu ermitteln.  Der Algorithmusrahmen muss im Grundausbau die folgenden Funktionen aufweisen: |  |
| * Er muss eine Funktion anbieten, um Maßnahmenanforderungen zu versenden[[13]](#footnote-13). | TAnf\_063 |
| * Er muss Semiautomatiken verwalten können[[14]](#footnote-14). Dies schließt die Verwaltung der Maßnahmenanforderungen ein, welche bereits genehmigt oder abgelehnt wurden. | TAnf\_064 |
| * Er muss den Aspekt, unter welchem der Algorithmus sendet, verwalten (einzustellen über Aufrufparameter). | TAnf\_065 |
| * Er muss die zeitliche Dringlichkeit von Maßnahmenanforderungen der Steuerungsalgorithmen verwalten. Hierbei ist zwischen den beiden Anforderungstypen „spontane Schaltungen auslösen“ und „im nächsten Zyklus berücksichtigen“ zu differenzieren. | TAnf\_066 |
| * Er muss die Möglichkeit bereitstellen, eine Maßnahmenanforderung unter einem anderen Aspekt, der vom jeweils spezifischen Code eines Steuerungsalgorithmus festgelegt wird, versenden zu können. | TAnf\_067 |
| * Er muss dem spezifischen Code eines Steuerungsalgorithmus Zugriff auf die DAF-API geben, einschließlich Zugriff auf alle Aufrufparameter. | TAnf\_068 |
| * Er muss verwalten, in welchem Zyklus ein Steuerungsalgorithmus arbeitet und mit welchem Offset (in Millisekunden, relativ zu dem Zyklus) er seine Arbeit beginnt. | TAnf\_069 |

##### Erweiterter Ausbau

|  |  |
| --- | --- |
| Der erweiterte Ausbau des Algorithmusrahmens umfasst Funktionen von Steuerungsalgorithmen, die auf Basis von Ursacheneinheiten arbeiten, aber für die Ermittlung von Maßnahmenanforderungen Daten in spezieller Form benötigen.  Der erweiterte Ausbau des Algorithmusrahmens muss neben den Funktionen des Grundausbaus folgende Aufgaben erfüllen: |  |
| * Er muss die zu bearbeitenden Ursacheneinheiten verwalten können. | TAnf\_070 |
| * Er muss je Ursacheneinheit verwalten, ob diese aktiv ist oder nicht. Zu nicht-aktiven Ursacheneinheiten wird keine Maßnahme angefordert. | TAnf\_071 |
| * Er muss je Ursacheneinheit ausgeben (können), ob die Einzelsituation im Status „wahr“ oder „falsch“ ist. | TAnf\_072 |
| * Er muss je Ursacheneinheit berücksichtigen, ob der Status der Situation für die Maßnahmenerzeugung verwendet wird, oder ob als Status immer „wahr“ oder immer „falsch“ gesetzt wird. | TAnf\_073 |
| * Er muss je Ursacheneinheit verwalten, ob diese unter einem anderen Aspekt versandt werden soll und welcher Aspekt hierbei verwendet wird. Beim Versand der Maßnahme ist der Aspekt zu berücksichtigen.[[15]](#footnote-15) | TAnf\_074 |

##### Vollständiger Ausbau

|  |  |
| --- | --- |
| Der Algorithmusrahmen im Vollausbau beinhaltet Funktionen von Steuerungsalgorithmen, die auf Basis von Ursacheneinheiten arbeiten und Maßnahmenanforderungen in standardisierter Form generieren.  Der vollständige Ausbau des Algorithmusrahmens muss neben den Funktionen des Grundausbaus und des erweiterten Ausbaus folgende Aufgaben erfüllen: |  |
| * Es müssen jeweils geordnete Listen von alternativen Maßnahmen (im Sinne von Teilen einer Einzelmaßnahme) für den Fall „Status der Situation = wahr“ und für den Fall „Status der Situation = falsch“ vorhanden sein (die Listen können auch leer sein). Die Listen müssen zueinander alternative Maßnahmen enthalten. * Zu jeder alternativen Maßnahme müssen in diesen Listen Datensätze mit den folgenden Informationen enthalten sein:   eine Referenz auf die behandelte Anzeige,  der angeforderte Inhalt („Bildinhalt des WVZ-Inhalts“ gemäß Teilmodell Anzeigen Global),  die geforderte Priorität (bzw. im Regelfall: undefiniert),  eine Aussage, ob dieser Inhalt „notwendig“ bzw. „absolut notwendig“ ist,  eine Aussage, um wie viele Längs-Vorgänger / Nachfolge Schritte der Inhalt verschoben werden darf (in der Regel 0),  eine Aussage, ob die Verschiebung in Längs-Vorgänger, oder in Längs-Nachfolgerichtung zulässig ist. | TAnf\_075 |
| Wird als Status der Situation für die Maßnahmenermittlung für eine Ursacheneinheit der Eingangswert „wahr“ ermittelt, so ist die diesem Zustand zugeordnete Liste von alternativen Maßnahmen für die Maßnahmenanforderung zu verwenden, ansonsten die dem Zustand „falsch“ zugeordnete Liste. | TAnf\_076 |
| Zusätzlich zur Ermittlung des Status einer Situation („wahr“ oder „falsch“), muss die gesamte Funktionalität zum Implementieren von Steuerungsalgorithmen im vollständigen Algorithmusrahmen enthalten sein[[16]](#footnote-16). | TAnf\_077 |
| Jeder Steuerungsalgorithmus muss sowohl für den Zustand „Status der Situation = wahr“ als auch für den Zustand „Status der Situation = falsch“ eine Maßnahmenanforderung generieren; diese kann auch leer sein. | TAnf\_078 |

#### Geschwindigkeitsbeschränkung auf Grund hoher Belastung und Unruhe im Verkehr

|  |  |
| --- | --- |
| Bei der Geschwindigkeitsbeschränkung auf Grund hoher Belastung und Unruhe im Verkehr (= „Geschwindigkeitsharmonisierung“) wird die anzuzeigende zulässige Höchst­ge­schwindig­keit anhand der für die maßgebenden Messquerschnitte ermittelten Verkehrskenngrößen gewählt. Falls mehrere Messquerschnitte für die Geschwindigkeitsanzeigen eines Anzeige­querschnitts maßgebend sind, ist der Richtungsquerschnitt mit den kritischeren Werten zu wählen. Dieser Algorithmus wird in der Regel für eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 120 km/h verwendet. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Alorithmusrahmens. |  |
| Folgende Bedingungen für das Setzen des Status der Situation „Geschwindigkeits­be­schränkung auf Grund hoher Belastung und Unruhe im Verkehr“ mit entsprechenden Ein- und Ausschaltkriterien sind zu realisieren[[17]](#footnote-17): | TAnf\_079 |

| Einschaltkriterium |
| --- |
| (QB,P(i)  QB120,ein) (SKfz(i,FS)  su,max ∧ qKfz(i,FS)  qu,max) |

Tabelle 17: Einschaltkriterium für Geschwindigkeitsharmonisierung (hohe Belastung und Unruhe im Verkehr)

| Ausschaltkriterium |
| --- |
| [(QB,P(i) < QB120,aus) (SKfz(i,FS) < su,min)] (qKfz(i,FS) < qu,min) |

Tabelle 18: Ausschaltkriterium für Geschwindigkeitsharmonisierung (hohe Belastung und Unruhe im Verkehr)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Die Ursacheneinheit muss bei diesem Steuerungsalgorithmus die in den o.g. Ein- und Ausschaltkriterien benannten Parameter enthalten. Bei der Parametrierung muss für verschiedene Anzahlen von Fahrstreifen jeweils ein eigener Parametersatz vorhanden sein. Dabei wird die aktuell vorhandene Anzahl von Fahrstreifen berücksichtigt, d.h. die Anzahl der Fahrstreifen im Messquerschnitt minus der aktuell logisch passivierten Fahrstreifen. | | | | | | TAnf\_080 | |
| Als Defaultwerte der Parameter sind die Werte aus den nachfolgenden Tabellen zu verwenden: | | | | | | TAnf\_081 | |
| Schwellwert | 1 Fahrstreifen | 2 Fahrstreifen | 3 Fahrstreifen | 4 Fahrstreifen | |
| QB120,ein | 2000 Pkw-E/h | 3200 Pkw-E/h | 4600 Pkw-E/h | 5000 Pkw-E/h | |
| su,max | 20 km/h | 20 km/h | 20 km/h | 20 km/h | |
| qu,max | 20 Fz/min | 20 Fz/min | 20 Fz/min | 20 Fz/min | |

Tabelle 19: Schwellwerte für Einschaltkriterien (Harmonisierung bei hoher Belastung oder Unruhe im Verkehr)

| Schwellwert | 1 Fahrstreifen | 2 Fahrstreifen | 3 Fahrstreifen | 4 Fahrstreifen |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| QB120,aus | 1800 Pkw-E/h | 2900 Pkw-E/h | 4000 Pkw-E/h | 4400 Pkw-E/h |
| su,min | 15 km/h | 15 km/h | 15 km/h | 15 km/h |
| qu,min | 15 Fz/min | 15 Fz/min | 15 Fz/min | 15 Fz/min |

Tabelle 20: Schwellwerte für Ausschaltkriterien (Harmonisierung bei hoher Belastung oder Unruhe im Verkehr)

|  |  |
| --- | --- |
| Als Defaultwert für die zugehörige Maßnahmenanforderung ist eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 120 km/h in den WZG Typ A zu versorgen. | TAnf\_082 |

#### Geschwindigkeitsbeschränkung auf Grund hoher Belastung

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bei der Geschwindigkeitsbeschränkung auf Grund hoher Belastung (= „Geschwindigkeitsharmonisierung“) wird die anzuzeigende zulässige Höchst­ge­schwindig­keit anhand der für die maßgebenden Messquerschnitte ermittelten Verkehrskenngrößen gewählt. Falls mehrere Messquerschnitte für die Geschwindigkeitsanzeigen eines Anzeige­querschnitts maßgebend sind, ist der Richtungsquerschnitt mit den kritischeren Werten zu wählen. Dieser Algorithmus wird in der Regel für Geschwindigkeitsbeschränkungen auf 100, 80 oder 60 km/h verwendet. | | |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Alorithmusrahmens. | | |  |
| Folgende Bedingungen für das Setzen des Status der Situation „Geschwindigkeits­be­schränkung auf Grund hoher Belastung“ mit entsprechenden Ein- und Ausschaltkriterien sind zu realisieren: | | | TAnf\_083 |
| Einschaltkriterium |
| (QB,P(i)  QBein) ((VPkw,P(i) ≤ Vein) (DP(i)  Dein)) |

Tabelle 21: Einschaltkriterien für Harmonisierung der Geschwindigkeit (hohe Belastung)

| Ausschaltkriterium |
| --- |
| (QB,P(i) < QBaus) (VPkw,P(i) > Vaus) (DP(i) < Daus) |

Tabelle 22: Ausschaltkriterien für Harmonisierung der Geschwindigkeit (hohe Belastung)

|  |  |
| --- | --- |
| Die Ursacheneinheit muss bei diesem Steuerungsalgorithmus die in den o.g. Ein- und Ausschaltkriterien benannten Parameter enthalten. Bei der Parametrierung muss für verschiedene Anzahlen von Fahrstreifen jeweils ein eigener Parametersatz vorhanden sein. Dabei wird die aktuell vorhandene Anzahl von Fahrstreifen berücksichtigt, d.h. die Anzahl der Fahrstreifen im Messquerschnitt minus der aktuell logisch passivierten Fahrstreifen. | TAnf\_084 |
| Als Defaultwerte der Parameter sind die Werte aus den nachfolgenden Tabellen zu verwenden: | TAnf\_085 |

| Schwellwert | 1 Fahrstreifen | 2 Fahrstreifen | 3 Fahrstreifen | 4 Fahrstreifen |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| QB100,ein | 2400 Pkw-E/h | 3600 Pkw-E/h | 5500 Pkw-E/h | 6100 Pkw-E/h |
| QB80,ein | 2600 Pkw-E/h | 4000 Pkw-E/h | 6800 Pkw-E/h | 7200 Pkw-E/h |
| V80,ein | 70 km/h | 70 km/h | 70 km/h | 70 km/h |
| V60,ein | 50 km/h | 50 km/h | 50 km/h | 50 km/h |
| D80,ein | 25 Kfz/km | 35 Kfz/km | 50 Kfz/km | 50 Kfz/km |
| D60,ein | 25 Kfz/km | 35 Kfz/km | 50 Kfz/km | 50 Kfz/km |

Tabelle 23: Schwellwerte für Einschaltkriterien (Harmonisierung bei hoher Belastung)

| Schwellwert | 1 Fahrstreifen | 2 Fahrstreifen | 3 Fahrstreifen | 4 Fahrstreifen |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| QB100,aus | 2200 Pkw-E/h | 3300 Pkw-E/h | 4900 Pkw-E/h | 5500 Pkw-E/h |
| QB80,aus | 2400 Pkw-E/h | 3700 Pkw-E/h | 6100 Pkw-E/h | 6500 Pkw-E/h |
| V80,aus | 75 km/h | 75 km/h | 75 km/h | 75 km/h |
| V60,aus | 55 km/h | 55 km/h | 55 km/h | 55 km/h |
| D80,aus | 35 Kfz/km | 45 Kfz/km | 60 Kfz/km | 60 Kfz/km |
| D60,aus | 35 Kfz/km | 45 Kfz/km | 60 Kfz/km | 60 Kfz/km |

Tabelle 24: Schwellwerte für Ausschaltkriterien (Harmonisierung bei hoher Belastung)

|  |  |
| --- | --- |
| Als Defaultwert für die zugehörige Maßnahmenanforderung ist eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h bzw. 80 km/h bzw. 60 km/h in den WZG Typ A zu versorgen. | TAnf\_086 |

#### Geschwindigkeitsbeschränkung auf Grund von Geschwindigkeitsdifferenzen

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bei hohen Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen benachbarten Fahrstreifen steigt bei ent­sprechend hohen Verkehrsstärken die Gefahr von Störfällen. Dem kann durch eine Anpassung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten vorgebeugt werden. | | | | | | | | | |  | |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Alorithmusrahmens. | | | | | | | | | |  | |
| Als Grundlage für die Ermittlung dieser Situation ist zunächst die gewichtete Summe der Ge­schwin­dig­keitsdifferenzen zu berechnen: | | | | | | | | | | TAnf\_087 | |
| vi,Delta = j=1j=n-1 ki,j \* |vKfz,i,j+1 – vKfz,i,j|  n: Anzahl der Fahrstreifen  i: betrachteter Querschnitt  vKfz,i,j: vKfz am j-ten Fahrstreifen des Querschnitts i  ki,j: Gewichtungsfaktor für den j-ten Fahrstreifen des Querschnitts i | | | | | | | | | |  | |
| Für das Setzen des Status der Situation „Geschwindigkeitsbeschränkung aufgrund von Geschwindigkeitsdifferenzen“ müssen mehrere Grenzwertbedingungen eingehalten werden: | | | | | | | | | |  | |
| Einschaltkriterium:  (QB,i QB, deltaEin,i) ∧ (vi,Delta vi,Delta,Ein) ∧ (Maximum (vKfz, i,1.... vKfz, i,j) > vi,minmax,Ein)  ∧ (Minimum (vKfz, i,1.... vKfz, i,j) < vi,maxmin,Ein) | | | | | | | | | | TAnf\_088 | |
| Ausschaltkriterium:  (QB,i < QB, deltaAus,i) ∨ (vi,Delta <vi,Delta,Aus) (Minimum (vKfz, i,1.... vKfz, i,j) > vi,maxmin,Aus) | | | | | | | | | | TAnf\_089 | |
| Die Ursacheneinheit muss bei diesem Steuerungsalgorithmus die in den o.g. Ein- und Ausschaltkriterien benannten Parameter enthalten. Bei der Parametrierung muss für verschiedene Anzahlen von Fahrstreifen jeweils ein eigener Parametersatz vorhanden sein. Dabei wird die aktuell vorhandene Anzahl von Fahrstreifen berücksichtigt, d.h. die Anzahl der Fahrstreifen im Messquerschnitt minus der aktuell logisch passivierten Fahrstreifen. | | | | | | | | | | TAnf\_090 | |
| Als Defaultwerte der Maßnahmenanforderungen und Parameter sind die Werte aus den nachfolgenden Tabellen zu verwenden: | | | | | | | | | | TAnf\_091 | |
| Maßnahmenanforderung | k1 | vi,Delta,Ein | QB,i,Ein | vi,inimax,Ein | vi,maxmin,Ein | vi,Delta,Aus | QB,i,Aus | vi,maxmin,Aus | |
| 120km/h | 1 | 60 | 2500 | 130 | 60 | 50 | 2000 | 70 | |
| 100 km/h | 1 | 60 | 2500 | 110 | 45 | 50 | 2000 | 60 | |
| 80 km/h | 1 | 40 | 2500 | 90 | 35 | 30 | 2000 | 45 | |

Tabelle 25: Defaultvorgaben für 2-streifige Querschnitte (Harmonisierung bei hohen Geschwindigkeitsdifferenzen)

| Maßnahmenanforderung | k2 | k1 | vi,Delta,Ein | QB,i,Ein | vi,inimax,Ein | vi,maxmin,Ein | vi,Delta,Aus | QB,i,Aus | vi,maxmin,Aus |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 120km/h | 0,3 | 0,8 | 60 | 3500 | 130 | 60 | 50 | 3000 | 70 |
| 100 km/h | 0,3 | 0,8 | 60 | 3500 | 110 | 45 | 50 | 3000 | 60 |
| 80 km/h | 0,3 | 0,8 | 40 | 3500 | 90 | 35 | 30 | 3000 | 45 |

Tabelle 26: Defaultvorgaben für 3-streifige Querschnitte (Harmonisierung bei hohen Geschwindigkeitsdifferenzen)

#### Stau

|  |  |
| --- | --- |
| Dieser Steuerungsalgorithmus erkennt Stausituationen und sichert diese in stromaufwärtiger Richtung ab. Zugleich werden im Staubereich Geschwindigkeitsbeschränkungen und andere unpassende Schaltungen unterdrückt. Der Steuerungsalgorithmus kann auch zur Absicherung von Staus auf Ausfahrtsrampen verwendet werden. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus „Stau“ arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Für die Ermittlung der Situation Stau gelten die fünf nachfolgenden Kriterien. |  |
| Jedes der Kriterien muss jeweils Werte für   * die Güte der Zustände „Stau“ und „Nicht-Stau“, * die Zugehörigkeit zu den Zuständen „Stau“ und „Nicht-Stau“ sowie * die Vertrauenswürdigkeit der jeweiligen Kriterien für die Zustände „Stau“ und „Nicht-Stau“   liefern. Die Zugehörigkeitswerte müssen hierbei als fest parametrierte Werte für verschiedene Ergebnisse der Kriterien vorgebbar sein, aber auch als Fließkommawert zwischen 0 und 1 durch die Kriterien errechnet werden.  Ist die Güte der Ergebnisse eines Kriteriums unterhalb eines parametrierbaren Schwellenwerts (Erstversorgung: 0), so darf dieses Kriterium kein Ergebnis liefern. | TAnf\_092 |
| **Staukriterium 1 (Belegung):**  Gilt für den Belegungsgrad an einem Fahrstreifen dass b(i,j) > bstau,ein, so wird am betreffenden Messquerschnitt der Zustand „Stau“ definiert.  Als Nebenbedingung muss gelten: VKfz,P(i) Vb,stau,ein  Erst wenn auf allen Fahrstreifen des Messquerschnitts der Belegungsgrad den Grenzwert bstau,aus wieder unterschreitet, darf die Staumeldung aufgrund des Belegungskriteriums wieder aufgehoben werden.  Die Grenzwerte für bstau,ein und bstau,aus müssen fahrstreifengetrennt einzeln parametrierbar sein. Logisch passivierte Fahrstreifen dürfen nicht berücksichtigt werden. | TAnf\_093 |
| Folgende Defaultwerte sind einzusetzen:   * bstau,ein := 25% * bstau,aus := 20% * Vb,stau,ein := 50 km/h | TAnf\_094 |
| **Staukriterium 2 (Kfz-Geschwindigkeit):**  An einem Messquerschnitt wird der Zustand „Stau“ erkannt, wenn die geglättete richtungsbezogene Kfz-Geschwindigkeit stark absinkt, d.h. es gilt:  Vg,Kfz,P(i) Vstau,ein  wobei folgende Nebenbedingung erfüllt sein muss:  QKfz(i) QKfz,stau | TAnf\_095 |
| Die nachfolgende Bedingung verhindert, dass einige wenige langsame Fahr­zeuge eines Typs (z.B. nachts einige langsame Lkw) die Stausituation auslösen:  | VPkw,P(i) VLkw,P(i) | Vdiff,stau  Wobei diese zweite Nebenbedingung nur zusätzlich erfüllt sein muss, wenn  QPkw(i) 0 und QLkw(i) 0.  Ansonsten wird nur die erste Nebenbedingung überprüft. | TAnf\_096 |
| Steigt die prognostizierte Geschwindigkeit wieder an, so wird aufgrund des Geschwindigkeitskriteriums in den Zustand „Nicht-Stau“ gewechselt, wenn gilt:  Vg,Kfz(i) Vstau,aus | TAnf\_097 |
| Folgende Defaultwerte sind einzusetzen:   * Vstau,ein := 48 km/h, * Vdiff,stau := 25 km/h, * Vstau,aus := 55 km/h, * QKfz,stau := 1600 Fz/h (bei 2-streifigen Richtungsfahrbahnen) * QKfz,stau := 1800 Fz/h (bei 3-streifigen Richtungsfahrbahnen) * QKfz,stau := 2000 Fz/h (bei 4-streifigen Richtungsfahrbahnen) | TAnf\_098 |
| **Staukriterium 3 (abschnittsbezogene Störfallerkennung):**  Zur Ermittlung dieses Staukriteriums wird zunächst für zwei (aufeinanderfolge) Messquerschnitt die nachfolgende Kenngröße ermittelt:  VKdiff := SQRT[((Vfrei(i) - VKfz,P(i)) / Vfrei(i))2 + (DP(i) / Dmax(i))2]   * SQRT[Vfrei(i+1) - VKfz,P(i+1)) / Vfrei(i+1))2 + (DP(i+1) / Dmax(i+1))2]   Mit  Vfrei = mittlere freie Geschwindigkeit  VKfz,P = Richtungsbezogene, geglättete und extrapolierte Kfz-Geschwindigkeit (vgl. Kapitel Glättung und Trendprognose der richtungsbezogenen Kenngrößen (4.2.2.2.4)  DP = Richtungsbezogene, geglättete und extrapolierte Verkehrsdichte (vgl. Kapitel Glättung und Trend­prognose der richtungsbezogenen Kenngrößen (4.2.2.2.4)  Dmax = Fahrzeugdichte bei maximaler Verkehrsstärke  Danach wird diese Kenngröße nach den folgenden Kriterien ausgewertet:  Falls für einen Abschnitt die Bedingungen  (|Vkdiff| Vkgrenz,ein) (Qkfz QKfzDiffEin)  gelten, wird eine Verkehrsstörung auf dem Abschnitt angenommen. Dies bedeutet, dass für das Staukriterium am ersten Messquerschnitt der Zustand „Stau“ angenommen wird. Für den Übergang zum Zustand „Nicht-Stau“ gelten die folgenden Bedingungen:  (|Vkdiff| < Vkgrenz, aus) (Qkfz < QkfzDiffAus) | TAnf\_099 |
| Als Defaultwerte der Parameter sind die Werte aus den nachfolgenden Tabellen zu verwenden: | TAnf\_100 |

| Parameter | 2-streifiger Querschnitt | 3-streifig Querschnitt |
| --- | --- | --- |
| Vkgrenz,ein | 0,32 | 0,40 |
| Vkgrenz,aus | 0,28 | 0,38 |
| QKfzDiffEin | 600 | 800 |
| QKfzDiffAus | 600 | 800 |

Tabelle 27: Defaultwerte der Parameter zur abschnittsbezogenen Störfallerkennung

|  |  |
| --- | --- |
| **Staukriterium 4 (Verkehrsstufe nach [MARZ]):**  Für jede Verkehrsstufe nach [MARZ] ist eine parametrierbare Zugehörigkeit zu den Zuständen „Stau“ und „Nicht Stau“ zu definieren und bei der Zusammenfassung zu berücksichtigen. | TAnf\_101 |
| **Staukriterium 5 (Stauobjekte aus ASDA-Foto):** | TAnf\_102 |
| Wenn gilt:  Es existiert ein Stauobjekt zwischen den Punkten A und B einer Strecke (jeweils repräsentiert als „PunktliegtaufLinieObjekt“ auf einem Straßenteilsegment)  Dann ist der Zustand am zugeordneten Messquerschnitt = „Stau“, sonst „Nicht-Stau“. |  |
|  |  |
| **Zusammenfassung der Staukriterien** |  |
| Im Zuge der Zusammenfassung der Staukriterien werden die zuvor ermittelten einzelnen Staukriterien zu einem gesamten Staukriterium zusammengefasst. |  |
| Aus den Werten der Staukriterien wird abschnittsweise das Produkt von Vertrauens­würdigkeit V s(i), Zugehörigkeit zur Klasse Z s(i) und Güte G s(i) für die Zustände „Stau“ (Ps) und „Nicht-Stau“ (Pns) gebildet und über alle Staukriterien i aufsummiert:  **Ps = i=1Σi=n [ Vs(i) \* Zs(i) \* Gs(i) ]**  **Pns = i=1Σi=n [ Vns(i) \* Zns(i) \* Gns(i) ]**  Anschließend werden Ps und Pns so normiert, dass die Summe „1“ ergibt:  **Psn = Ps / ( Ps + Pns )**  **Pnsn = Pns / ( Ps + Pns )**  Falls Psn  > Pnsn so wird für den betreffenden Abschnitt der Status der Situation als „wahr“ angenommen.  Falls Psn  ≤ Pnsn so wird für den betreffenden Abschnitt der Status der Situation als „falsch“ angenommen.  Der zugehörige Güteindex ergibt sich jeweils aus der Summe der Produkte der Güten mit den Vertrauenswürdigkeiten dividiert durch die Summe der Vertrauenswürdigkeiten:  **Gs = i=1Σi=n [ Vs(i) \* Gs(i) ] / i=1Σi=n Vs(i)**  für den Zustand „Stau“  **Gns =i=1Σi=n [ Vns(i) \* Gns(i) ] / i=1Σi=n Vns(i)** für den Zustand „Nicht-Stau“ | TAnf\_103 |
| Die Ursacheneinheit muss bei diesem Steuerungsalgorithmus die in den o.g. Ein- und Ausschaltkriterien benannten Parameter enthalten. Bei der Parametrierung muss für verschiedene Anzahlen von Fahrstreifen jeweils ein eigener Parametersatz vorhanden sein. Dabei muss die aktuell vorhandene Anzahl von Fahrstreifen berücksichtigt werden, d.h. die Anzahl der Fahrstreifen im Messquerschnitt minus der aktuell logisch passivierten Fahrstreifen. | TAnf\_104 |
| Die Ursacheneinheit Stau wird aus den Ergebnissen der Staukriterien 1 (Belegung) und 2 (Kfz-Geschwindigkeit) gebildet. Dabei erfolgt eine Maßnahmenanforderung, wenn mindestens ein Kriterium den Zustand „Stau“ erkennt. Den Status „Nein“ hat die Ursacheneinheit Stau, wenn beide Staukriterien den Zustand „NichtStau“ erfüllen. | TAnf\_494 |
| Als Erstversorgung für die Maßnahmenanforderung ist vorzusehen: | TAnf\_105 |

| **Anzeigequerschnitt AQ** | **WVZ A** | **WVZ B** | **WVZ C** |
| --- | --- | --- | --- |
| AQi  = AQ der dem/den MQ zugeordnet ist, an dem/denen Stau erkannt wurde(n) | AUS | z124 | -- |
| AQi-1 | 274-56 | z124 | -- |
| AQi-2 | 274-58 | z124 | -- |

Tabelle 28: Zusammenstellung der Erstversorgung zur Maßnahmenanforderung Stau

|  |  |
| --- | --- |
| Bei einer Stauausdehnung müssen die Anzeigen stromaufwärts in Abhängigkeit von der Ausdehnungsgeschwindigkeit an­ge­passt werden. | TAnf\_106 |

#### Erweiterter Staualgorithmus

|  |  |
| --- | --- |
| Dieser Algorithmus erzeugt eine im Vergleich zum Steuerungsalgorithmus „Stau“ abweichende Maßnahmenanforderung, wenn sich das Ende eines Stauobjekts gemäß IBV[[18]](#footnote-18) kurz stromabwärts eines Anzeigequerschnitts befindet.  Der Algorithmus sollte so parametriert werden, dass er später als der Steuerungsalgorithmus „Stau“ arbeitet (um dessen Ergebnisse verwenden zu können)[[19]](#footnote-19). |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Die Parametrierung muss einen Verweis auf den AQ enthalten, auf den sich die Maßnahmenanforderung bezieht. Ebenso muss sie einen Verweis auf die Ursacheneinheit enthalten, deren Maßnahmenanforderung modifiziert werden soll. Des Weiteren muss die Parametrierung den Abstand dMax enthalten, um welche das Ende des Stauobjekts maximal vom AQ entfernt sein darf, damit dieser Algorithmus anspricht. | TAnf\_107 |
| Die Algorithmik gestaltet sich wie folgt: |  |
| Wenn  ((StatusSituation[Ursacheneinheit] = “wahr“ )  und  (Abstand(AQ,Stauobjekt)<Abstand dMax))  Dann  Maßnahmenanforderung versenden. | TAnf\_108 |
| Zusätzlich ist in diesem Steuerungsalgorithmus die Erzeugung der Maßnahmenanforderung zu erweitern. Vor der Versendung der Maßnahmenanforderung ist diese auf Platzhalter für Entfernungsangaben zu durchsuchen. Wird ein solcher gefunden, so ist dieser mit Hilfe der Bibliotheksfunktion Entfernungsangaben (aus der SWE Steuerungskern) an Hand der Entfernung zwischen dem betrachteten AQ und dem Stauobjekt durch die zugehörige konkrete Entfernungsangabe zu ersetzen. | TAnf\_109 |
| Als Defaultversorgung zu diesem Algorithmus ist eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 40km/h in den WZG Typ A am zugeordneten Anzeigequerschnitt vorzusehen. | TAnf\_110 |

#### LKW-Überholverbot auf Grund von Belastung

|  |  |
| --- | --- |
| Als zusätzliche Harmonisierungsmaßnahme wird ab einem bestimmten LKW-Anteil, be­zogen auf den Gesamtquerschnitt, und bei hoher Verkehrsbelastung ein Überholverbot für Lkw angeordnet.  Für die Ein- und Ausschaltkriterien des LKW-Überholverbots bei hohen Verkehrsbelastungen und hohen LKW-Anteilen sind Grenzwerte in Abhängigkeit von der Anzahl der Fahrstreifen fest­zu­legen. Das Setzen des Status der Situation „LKW-Überholverbot auf Grund von Belastung“ ist abhängig von der Über-/ Unter­schreitung der Einschalt-/Ausschaltgrenzwerte bezüglich der Verkehrsbelastung QB,P(i) und des LKW-Anteils ALkw(i). |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Für das Setzen des Status der Situation „LKW-Überholverbot auf Grund von Belastung“ gelten folgende Be­dingungen: | TAnf\_111 |
| | Übergang „aus – ein“: | (QB,P (i) QÜV,ein) (ALkw (i) AÜV,ein) | | --- | --- | | Übergang „ein – aus“: | (QB,P (i) QÜV,aus) (ALkw (i) AÜV,aus) | |  |
| Die Ursacheneinheit muss bei diesem Steuerungsalgorithmus die in den o.g. Ein- und Ausschaltkriterien benannten Parameter enthalten. Bei der Parametrierung muss für verschiedene Anzahlen von Fahrstreifen jeweils ein eigener Parametersatz vorhanden sein. Dabei muss die aktuell vorhandene Anzahl von Fahrstreifen berücksichtigt werden, d.h. die Anzahl der Fahrstreifen im Messquerschnitt minus der aktuell logisch passivierten Fahrstreifen. | TAnf\_112 |
| Als Erstversorgung für die Maßnahmenanforderung ist vorzusehen:  StVO-Zeichen „LKW-Überholverbot“ an WVZ B und Zusatz­zeichen „7,5 t“ an WVZ C. | TAnf\_113 |

#### LKW-Überholverbot auf Grund von Nässe

|  |  |
| --- | --- |
| Bei Überschreitung von bestimmten Einschaltgrenzwerten für die prognostizierte Be­messungs­verkehrsstärke QB,P(i) und für die prognostizierte richtungsbezogene Lkw-Ver­kehrs­stärke QLkw,P(i) wird anstelle des StVO-Zeichens „Schleudergefahr“ ein Überholverbot für Lkw am AQi angeordnet. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Für das Setzen des Status der Situation „LKW-Überholverbot auf Grund von Nässe“ gelten folgende Be­dingungen: | TAnf\_114 |
| Einschaltkriterium:  (QB,ÜV,N > QB,ÜV,N,ein) (QLkw,P >QLkw,P,ein) (Nässestufe > NässestufeEin) |  |
| Ausschaltkriterium:  (QB,ÜV,N < QB,ÜV,N,aus) (QLkw,P <QLkw,P,aus) (Nässestufe  NässestufeEin) |  |
| Die Ursacheneinheit muss bei diesem Steuerungsalgorithmus die in den o.g. Ein- und Ausschaltkriterien benannten Parameter enthalten. Bei der Parametrierung muss für verschiedene Anzahlen von Fahrstreifen jeweils ein eigener Parametersatz vorhanden sein. Dabei muss die aktuell vorhandene Anzahl von Fahrstreifen berücksichtigt werden, d.h. die Anzahl der Fahrstreifen im Messquerschnitt minus der aktuell logisch passivierten Fahrstreifen. | TAnf\_115 |
| Als Erstversorgung für die Maßnahmenanforderung ist vorzusehen:  StVO-Zeichen „LKW-Überholverbot“ an WVZ B und Zusatzzeichen „7,5 t“ an WVZ C.  Die Nässewarnung (Zeichen „Schleudergefahr“) muss in diesem Fall einen Anzeigequerschnitt weiter stromaufwärts verschoben werden (z.B. in der parametrierten Maßnahme zu dieser Schaltung). | TAnf\_116 |

#### LKW-Überholverbot auf Grund von Sichtbehinderungen

|  |  |
| --- | --- |
| Analog zum LKW-Überholverbot bei Nässe ist auch eine Logik zur Schaltung von LKW-Über­hol­verbot bei Sichtbehinderung vorzusehen. Auch diese ist bei Überschreiten bestimmter Grenzwerte zu aktivieren. Bei Überschreitung von bestimmten Ein­schalt­grenzwerten für die prognostizierte Bemessungsverkehrsstärke QB,P(i) und für die prognostizierte richtungsbezogene Lkw-Verkehrsstärke QLkw,P(i) wird anstelle des Zeichens „Gefahrstelle“ ein Überholverbot für Lkw-Überholverbot am AQi angeordnet. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Für das Setzen des Status der Situation „LKW-Überholverbot auf Grund von Sichtbehinderungen“ gelten folgende Be­dingungen: | TAnf\_117 |
| Einschaltkriterium:  (QB > QB,ÜV,S,ein) (QLkw,P >QLkw,P,ein) (Sichtstufe > SichtstufeEin) |  |
| Ausschaltkriterium:  (QB < QB,ÜV,S,aus) (QLkw,P <QLkw,P,aus) (Sichtstufe  SichtstufeEin) |  |
| Die Ursacheneinheit muss bei diesem Steuerungsalgorithmus die in den o.g. Ein- und Ausschaltkriterien benannten Parameter enthalten. Bei der Parametrierung muss für verschiedene Anzahlen von Fahrstreifen jeweils ein eigener Parametersatz vorhanden sein. Dabei muss die aktuell vorhandene Anzahl von Fahrstreifen berücksichtigt werden, d.h. die Anzahl der Fahrstreifen im Messquerschnitt minus der aktuell logisch passivierten Fahrstreifen. | TAnf\_118 |
| Als Erstversorgung für die Maßnahmenanforderung ist vorzusehen:  StVO-Zeichen „LKW-Überholverbot“ an WVZ B und Zusatzzeichen „7,5 t“ an WVZ C.  Das Gefahrenzeichen („Gefahrstelle“) muss in diesem Fall einen Anzeigequerschnitt weiter stromaufwärts verschoben werden. | TAnf\_119 |

#### Nässewarnung

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dieser Steuerungsalgorithmus generiert auf Basis der Nässestufe eine Maßnahmenanforderung. | | | | | | | |  | |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. | | | | | | | |  | |
| Als Parametrierung für die Situationsseite der Ursacheneinheit ist eine Referenz   * + - auf den zu verwendenden Umfeldquerschnitt sowie     - auf die zu verwendende Nässestufe,   bei welcher der Status der Situation „wahr“ sein soll, erforderlich. Außerdem muss festgelegt werden können, ob die Maßnahmenanforderung für Tag oder Nacht gelten soll. | | | | | | | | TAnf\_120 | |
| Für das Setzen des Status der Situation „Nässewarnung“ gelten folgende Be­dingungen: | | | | | | | | TAnf\_121 | |
| Einschaltkriterium:  (Aktuelle Nässestufe  zu verwendende Nässestufe) (VPkw,P < VPkw,P,Ein) | | | | | | | |  | |
| Ausschaltkriterium:  (Aktuelle Nässestufe  zu verwendende Nässestufe) (VPkw,P > VPkw,P,Aus) | | | | | | | |  | |
| Falls einer der Geschwindigkeitsgrenzwerte nicht gesetzt ist, ist der Status der Situation allein auf Grund der Nässestufe zu ermitteln[[20]](#footnote-20). | | | | | | | | TAnf\_122 | |
| Als Erstversorgung für die Maßnahmenanforderung ist vorzusehen: | | | | | | | | TAnf\_123 | |
| **Nr.** | **WVZ A** | **WVZ B** | **WVZ C** | **Nässe­stufen** | **VPkw,P, Ein** | **VPkw,P, Aus** | **Helligkeit** | |
| 1 | 274-62 | -- | -- | Nass 1 | - - | - - | Tag | |
| 2 | 274-62 | -- | -- | Nass 1 | - - | - - | Nacht | |
| 3 | 274-60 | 114 | -- | Nass 2 | - - | - - | Tag | |
| 4 | 274-60 | 114 | -- | Nass 2 | - - | - - | Nacht | |
| 5 | 274-58 | 114 | -- | Nass 2 | < 70 | > 80 | Tag | |
| 6 | 274-58 | 114 | -- | Nass 2 | < 70 | > 80 | Nacht | |
| 7 | 274-58 | 114 | -- | Nass 3 | - - | - - | Tag | |
| 8 | 274-58 | 114 | -- | Nass 3 | - - | - - | Nacht | |
| 9 | 274-56 | 114 | -- | Nass 4 | - - | - - | Tag | |
| 10 | 274-56 | 114 | -- | Nass 4 | - - | - - | Nacht | |
| 11 | 274-56 | 114 | -- | Nass 5 | - - | - - | Tag | |
| 12 | 274-56 | 114 | -- | Nass 5 | - - | - - | Nacht | |
| 113 | 274-56 | 114 | -- | Nass2 oder Nass 3 | < 50 | > 60 | Tag | |
| 14 | 274-56 | 114 | -- | Nass2 oder Nass 3 | < 50 | > 60 | Nacht | |

Tabelle 29: Zusammenstellung der Erstversorgung zur Maßnahmenanforderung zur Nässewarnung (Teil 1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Die Maßnahme ist bei Bedarf stromaufwärts auszudehnen (abgesehen vom normalen Längsabgleich). Für die Defaultversorgung sind die folgenden Inhalte für die Maßnahmenanforderung vorzusehen: | | | | | | | TAnf\_124 |
| **Nummer** | **AQ** | **WVZ A** | **WVZ B** | **WVZ C** |
|  |  |  |  |  |
| 1, 2 | AQi | 274-62 | AUS | AUS |
|  |  |  |  |  |
| 3, 4 | AQi | 274-60 | 114 | AUS |
|  |  |  |  |  |
| 5, 6, 7, 8 | AQi | 274-58 | 114 | NÄSSE |
|  | AQi-1 | 274-60 | AUS | AUS |
| 9, 10, 11, 12 | AQi | 274-56 | 114 | NÄSSE |
|  | AQi-1 | 274-58 | 114 | NÄSSE |
|  | AQi-2 |  | AUS | AUS |

Tabelle 30: Zusammenstellung der Erstversorgung zur Maßnahmenanforderung zur Nässewarnung (Teil 2)

#### Glättewarnung

|  |  |
| --- | --- |
| Für die Glättewarnung sind die Meldungen der Messstellen zur Umfelddatenerfassung im Bereich der Verkehrsbeeinflussungsanlagen (DE-Typ 70 „Zustand der Fahrbahn­ober­fläche“ FBZ) maßgebend. Der Algorithmus wird in der Regel als Semiautomatikprogramm betrieben. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Die Werte des FBZ-Sensors, die zur Glättedetektion führen sollen, müssen pro Sensor parametrierbar sein. Als Default-Parameter sollen die Werte 64, 65, 66 oder 67 die Glättewarnung aktivieren. | TAnf\_125 |
| Die jeweilige Einzelsituation „Glätte“ ist im Status „wahr“, wenn an einem der zugeordneten Fahrbahnzustandssensoren ein Zustand aus einer parametrierbaren Liste von Zuständen anliegt. | TAnf\_126 |
| Als Erstversorgung für die Maßnahmenanforderung ist vorzusehen:  StVO-Zeichen „Glättegefahr“ in WVZ B. | TAnf\_127 |

#### Nebelwarnung

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dieser Steuerungsalgorithmus löst auf Basis der Sichtweitenstufe eine entsprechende Maßnahmen­anforderung aus. | | | | |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. | | | | |  |
| Als Parametrierung für die Situationsseite der Ursacheneinheit ist eine Referenz   * + - auf den zu verwendenden Umfeldquerschnitt sowie     - auf die zu verwendende Sichtweitenstufe,   bei welcher der Status der Situation „wahr“ sein soll, erforderlich. Außerdem muss festgelegt werden können, ob die Maßnahmenanforderung für Tag oder Nacht gelten soll. | | | | | TAnf\_128 |
| Als Erstversorgung für die Maßnahmenanforderung ist vorzusehen: | | | | | TAnf\_129 |
| **Sichtweitenstufe** | **Anzeige an WVZ A** | **Anzeige an WVZ B** | **Anzeige an WVZ C** |
| 1 | 274-60 | -- | -- |
| 2 | 274-60 | Z101 | SICHT |
| 3 | 274-58 | Z101 | SICHT |
| 4 |  | Z101 | SICHT |
| 5 |  | Z101 | SICHT |

Tabelle 31: Zusammenstellung der Erstversorgung zur Maßnahmenanforderung zur Nebelwarnung

#### Seitenwind

|  |  |
| --- | --- |
| Der Steuerungsalgorithmus „Seitenwind“ dient dazu, an gefährdeten Stellen im Falle von starkem Seitenwind eine Maßnahmenanforderung (z.B. Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten) zu generieren. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Die Algorithmik gestaltet sich wie folgt:  Einschaltkriterium:  WSi \* (|sin (WRi - SRi)|) > WSi,Ein  Ausschaltkriterium:  WSi \* (|sin (WRi - SRi)|) < WSi,Aus  wobei  WSi: Windstärke am Querschnitt i  WRi: Windrichtung am Querschnitt i  SRi Strassenrichtung an der Stelle i  WSi,Ein/Aus: Einschalt-/Auschaltparameter der maßgebenden Windstärke. | TAnf\_130 |
| Für die Erstversorgung ist im zugeordneten AQ eine Geschwindigkeits­be­schränkung von 80 km/h (in WVZ A) sowie das Zeichen „Gefahrstelle“ (in WVZ B) mit Zusatztext „Wind“ (in WVZ C) vorzusehen. | TAnf\_131 |

#### Lärm

|  |  |
| --- | --- |
| Der Steuerungsalgorithmus „Lärm“ dient dazu, in kritischen Gebieten zu bestimmten Zeiten eine Maßnahmenanforderung (z.B. Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten) zu generieren, wenn die gemessenen Lärmpegel zu hoch liegen. Um nicht auf ein einzelnes lautes Fahrzeug zu reagieren, werden gleichzeitig die Geschwindigkeit und die Verkehrsmenge zur Plausibilisierung abgefragt. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
|  |  |
| Die Algorithmik gestaltet sich wie folgt:  Einschaltkriterium:  (QB,i > QB,Lärm.i,Ein) (VKfz,i > VKfz,Lärm,i,Ein) (Ereignis [zugeordnete Ereignisklasse] = „wahr“) (t in [ti,Start , ti,Ende]) (Li> Li,Ein)  Ausschaltkriterium:  (QB,i < QB,Lärm.i,Aus) (VKfz,i < VKfz,Lärm,i,Aus) (Ereignis [zugeordnete Ereignisklasse] = „falsch“) (t in [ti,Ende , ti,Start]) (Li < Li,Ein)  wobei  Qb,i: Bemessungsverkehrsstärke am Querschnitt i  VKfz,i: Kfz-Verkehrsstärke am Querschnitt i  Li: Lärmpegel am Querschnitt i  t: Aktueller Zeitpunkt  ti,Start: Startzeitpunkt des Lärmschutzprogramms am Querschnitt i  ti,Ende: Endzeitpunkt des Lärmschutzprogramms am Querschnitt i | TAnf\_132 |
| Die Übertragung des Lärmpegels muss durch ein spezielles Telegramm in der FG 3 erfolgen. Hierzu müssen die Teilmodelle KExTLS Global sowie Verkehr Global (siehe [DatKBLAk]) entsprechend erweitert werden. | TAnf\_133 |
| Ist keine Lärmmessung vorhanden, so kommt alternativ (parametrierbar) ein berechneter Wert nach folgender Formel zum Einsatz: | TAnf\_134 |
| Li = 37,3 + 10 \* lg(QKfz,i\* (1 + 0,082 \* pi) ) + Dv,i + K  Mit  QKfz,i: Kfz-Verkehrsstärke am Querschnitt i  pi: Lkw-Anteil in % (100 \* QLkw,i / QKfz,i )  Dv,i = LPkw - 37,3 + 10 \* lg((100 + (10D/10 - 1) \* pi) / (100 + 8,23 \* pi))  D = LLkw,i - LPkw,i  LPkw,i = 27,7 + 10 \* lg(1 + (0,02 \* VPkw,i)3)  LLkw,i = 23,1 + 12,5 \* lg(VLkw,i)  VPkw,i: Pkw-Geschwindigkeit am Querschnitt i  VLkw,i: Lkw-Geschwindigkeit am Querschnitt i  K: Korrekturfaktor für die jeweiligen örtlichen Verhältnisse (parametrierbar).  Folgende Sonderfälle müssen bei der Berechnung von Li berücksichtigt werden:  Ist QKfz = 0, wird gesetzt: Li = 37,3 + K  Ist QPkw = 0, wird gesetzt: LPkw,i = 27,7  Ist QLkw = 0, wird gesetzt: LLkw,I = 23,1 |  |
| Die Konstanten in den Formeln müssen jeweils parametrierbar sein. | TAnf\_135 |
| Für die Erstversorgung ist am zugeordneten AQ eine Geschwindig­keits­beschränkung von 80 km/h (an WVZ A) und das Zeichen „Gefahrstelle“ (an WVZ B) mit Zusatztext „Lärmschutz“ (an WVZ C, falls im Zeichenvorrat vorhanden) vorzusehen. | TAnf\_136 |

#### Luftschadstoffe

|  |  |
| --- | --- |
| Der Steuerungsalgorithmus „Luftschadstoffe“ dient dazu, in kritischen Gebieten zu bestimmten Zeiten eine Maßnahmenanforderung (z.B. Reduzierung der Geschwindigkeit) zu generieren, wenn die gemessenen Luftschadstoffe zu hoch liegen. Um nicht auf vom Verkehr unabhängige Einflüsse zu reagieren, werden gleichzeitig die Geschwindigkeit und die Verkehrsmenge zur Plausibilisierung abgefragt (parametrierbar). |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Die Algorithmik gestaltet sich wie folgt:  Einschaltkriterium:  (QB,i > QB,Luft.i,Ein) (VKfz,i > VKfz,Luft,i,Ein) (Ereignis [zugeordnete Ereignisklasse] = „wahr“) (NOXi > NOXi,Ein)  Ausschaltkriterium:  (QB,i < QB,Luft.i,Aus) (VKfz,i < VKfz,Luft,i,Aus) (Ereignis [zugeordnete Ereignisklasse] = „falsch“) (NOXi < NOXi,Ein)  wobei  Qb,i: Bemessungsverkehrsstärke am Querschnitt i  VKfz,i: Kfz-Verkehrsstärke am Querschnitt i  NOXi: Gehalt der Luft an NOx am Querschnitt i | TAnf\_137 |
| Die Übertragung des NOx-Gehalts muss durch ein spezielles Telegramm in der FG 3 erfolgen. Hierzu müssen die Teilmodelle KExTLS Global sowie Verkehr Global (siehe [DatKBLAk]) entsprechend erweitert werden. | TAnf\_138 |
| Für die Erstversorgung ist an dem zugeordneten Anzeigequerschnitt eine Geschwindig­keits­beschränkung von 80 km/h (in WVZ A) und das Zeichen „Gefahrstelle“ (in WVZ B) mit Zusatztext „Luftgüte“ (in WVZ C, falls im Zeichenvorrat vorhanden) vorzusehen. | TAnf\_139 |

#### Langsame Fahrzeuge

|  |  |
| --- | --- |
| Dieser Algorithmus dient dazu, einzelne langsame Fahrzeuge (z.B. Lkw an einer Steigungsstrecke) abzusichern. Die Eingangsdaten hierzu sind „spontan“[[21]](#footnote-21) von der Streckenstation gemeldete, Einzelfahrzeugdaten. |  |
| Voraussetzung für diesen Algorithmus sind Messstellen, die in einem geeigneten Abstand zu einem Anzeigequerschnitt liegen[[22]](#footnote-22), sowie eine Inselbusbelegung mit Streckenstationen, welche es ermöglicht, die Streckenstationen durch die Unterzentrale hinreichend häufig (z.B. alle 5 oder 10 s) abzufragen[[23]](#footnote-23). |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Der Algorithmus arbeitet nach der folgenden Regel:  Wenn für ein parametrierbares Intervall gilt:  Falls mind. 1 KFZ existiert, für das gilt: v(KFZ) < vmax,ein (Erstversorgung: 30 km/h)  dann ist Status der Einzelsituation = „wahr“,  sonst ist der Status der Einzelsituation = “falsch“.  Dies wird spontan bei Eintreffen von Einzelfahrzeugdaten ausgewertet, wobei die während der Intervalllänge in der Vergangenheit liegende Einzelfahrzeugdaten vom Steuerungsalgorithmus mit vorzuhalten sind. | TAnf\_140 |
| Für die Erstversorgung ist an dem zugeordneten Anzeigequerschnitt eine Geschwindig­keits­beschränkung von 80 km/h (in WVZ A) und das Zeichen „Gefahrstelle“ (in WVZ B) vorzusehen. | TAnf\_141 |
| Die Maßnahmenanforderungen sind so abzusetzen, dass sie eine spontane Neuberechnung der Schaltanforderung auslösen. | TAnf\_142 |

#### Abstandswarnung 1

|  |  |
| --- | --- |
| Der Algorithmus „Abstandswarnung 1“ basiert auf den (fahrstreifenbezogenen) mittleren Nettozeitlücken tNetto, die standardmäßig von den Messquerschnitten im Bereich von SBA geliefert werden. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Für die Aktivierung/Deaktivierung der Abstandswarnung 1 gelten die folgenden Kriterien:  Einschaltkriterium:  Wenn für einen der Fahrstreifen des zugeordneten MQ gilt:  (tNetto(i,j) ≤ tNettoAbstand,ein(i,j)) (vKfz(i,j)  vAbstand,ein(i,j)) (QB,P (i) QAbstand,ein(i))  Dann  Abstandswarnung aktivieren. | TAnf\_143 |
| Ausschaltkriterium:  Wenn für alle Fahrstreifen des zugeordneten MQ gilt  (tNetto(i,j) > tNettoAbstand,aus(i,j)) ∨ (vKfz(i,j) < vAbstand,aus(i,j)) ∨ (QB,P (i) <QAbstand,aus(i))  Dann  Abstandswarnung deaktivieren. |  |
| Bedeutung der Kenngrößen:  tNetto(i,j) mittlere Nettozeitlücke an MQ i auf Fahrstreifen j  vKfz(i,j) mittlere Kfz-Geschwindigkeit an MQ i auf Fahrstreifen j  QB,P (i) Bemessungsverkehrsstärke an MQ i (Summe aller Fahrstreifen) |  |
| Die Ursacheneinheit muss bei diesem Steuerungsalgorithmus die in den oben genannten Ein- und Ausschaltkriterien benannten Parameter enthalten. Bei der Parametrierung muss für verschiedene Anzahlen von Fahrstreifen jeweils ein eigener Parametersatz vorhanden sein. Dabei muss die aktuell vorhandene Anzahl von Fahrstreifen berücksichtigt werden, d.h. die Anzahl der Fahrstreifen im Messquerschnitt minus der aktuell logisch passivierten Fahrstreifen. Passivierte Fahrstreifen dürfen bei der Ermittlung der Abstandswarnung nicht einbezogen werden. | TAnf\_144 |
| Für die Erstversorgung ist an dem zugeordneten Anzeigequerschnitt das Zeichen „Gefahrstelle“ (in WVZ B) mit dem Zusatztext „Abstand“ (in WVZ C) vorzusehen. | TAnf\_145 |

#### Abstandswarnung 2

|  |  |
| --- | --- |
| Der Algorithmus „Abstandswarnung 2“ dient dazu, einzelne dicht auffahrende Fahrzeuge (z.B. Lkw an einer Steigungsstrecke) zu warnen. Die Eingangsdaten hierzu sind „spontan“[[24]](#footnote-24) von der Streckenstation gemeldete, geringe Nettozeitlücken. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Voraussetzung für diesen Algorithmus sind Messstellen, die in einem geeigneten Abstand zu einem Anzeigequerschnitt liegen[[25]](#footnote-25), sowie eine Inselbusbelegung mit Streckenstationen, welche es ermöglicht, die Streckenstationen durch die Unterzentrale hinreichend häufig (z.B. alle 5 oder 10 s) abzufragen[[26]](#footnote-26). |  |
| Bei der Auslösung der Maßnahme muss berücksichtigt werden, wann das zu beeinflussende Fahrzeug voraussichtlich den nächsten Anzeigequerschnitt passieren wird und welche Zeit nach den Gegebenheiten der tatsächlichen SBA (inklusive Außenanlagen) zwischen der Erfassung des Datums an der Strecke und der Schaltung an der Strecke vergeht. |  |
| Für die Aktivierung/Deaktivierung der Abstandswarnung 2 gelten die folgenden Kriterien: | TAnf\_146 |
| Einschaltkriterium: |  |
| ((Es liegt ein Abstandswarntelegramm vor) ∨Es liegen zwei aufeinanderfolgende Einzelfahrzeugdatentelegramme vor)) ( Resultierende Zeitlücke tNetto ≤ tNettoAbstand,ein) |  |
| Ausschaltkriterium: |  |
| (((Es liegt kein Abstandswarntelegramm vor) Es liegen keine zwei aufeinanderfolgende Einzelfahrzeugdatentelegramme vor)) ∨ ( Resultierende Zeitlücke tNetto > tNettoAbstand,ein)) (Einschaltzeit < Minimale Einschaltzeit) |  |
| Die Maßnahmenanforderung darf nicht erst mit dem nächsten normalen Zyklus bearbeitet werden, sondern muss „spontan“ ausgeführt werden. | TAnf\_147 |
| Die Maßnahmenanforderung muss nach einer parametrierbaren Zeit wieder zurückgenommen werden (sofern keine neue Anforderung für die Maßnahme vorliegt). | TAnf\_148 |
| Für die Erstversorgung ist an dem zugeordneten Anzeigequerschnitt das Zeichen „Gefahrstelle“ (in WVZ B) mit dem Zusatztext „Abstand“ (in WVZ C) vorzusehen. | TAnf\_149 |

#### Temposplit

|  |  |
| --- | --- |
| Die Maßnahme „Temposplit“ dient als „weiche“ Einfahrhilfe an Rampen. Ziel der Maßnahme ist, bei hoher Belastung einer einmündenden Rampe und gleichzeitig hohem Verkehr auf dem rechten Fahrstreifen die Einfahrt der Fahrzeuge von der Rampe zu erleichtern.  Dies erfolgt dadurch, dass an stromauf von der Einfahrrampe gelegenen Anzeige­querschnitten für den rechten Fahrstreifen eine Geschwindigkeitsbeschränkung geschaltet wird (die niedriger liegt, als die im freien Verkehr für die linken Fahrstreifen geschaltete Geschwindigkeit)[[27]](#footnote-27). |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Für die Aktivierung/Deaktivierung der Maßnahme gelten die folgenden Kriterien: | TAnf\_150 |
| Einschaltkriterium:  (QB,FS1,i > QB,TSP,Ein,HFB) ((QB,j > QB,TSP,Ein,Rampe) (bj > bj,TSP,Ein))  Ausschaltkriterium:  (QB,FS1,i < QB,TSP,Aus,HFB) ((QB,j < QB,TSP,Aus,Rampe) (bj < bj,TSP,Aus)) |  |
| wobei  QB,FS1,i: Bemessungsverkehrsstärke auf dem rechten Fahrstreifen[[28]](#footnote-28) des Querschnitts i (strom­auf der Rampe)  QB,TSP,Ein,HFB: Einschaltgrenzwert für die Bemessungsverkehrsstärke auf dem rechten Fahr­streifen des Querschnitts i  QB,TSP,Aus,HFB: Ausschaltgrenzwert für die Bemessungsverkehrsstärke auf dem rechten Fahr­streifen des Querschnitts i  QB,j: Bemessungsverkehrsstärke auf der Rampe j  QB,TSP,Ein,Rampe: Einschaltgrenzwert für die Bemessungsverkehrsstärke auf der Rampe j  QB,TSP,Aus,Rampe: Ausschaltgrenzwert für die Bemessungsverkehrsstärke auf der Rampe j  bj: Belegungsgrad auf der Rampe j  bj,TSP,Ein: Einschaltgrenzwert für den Belegungsgrad auf der Rampe j  bj,TSP,Aus: Ausschaltgrenzwert für den Belegungsgrad auf der Rampe j |  |
| Die Ursacheneinheit muss bei diesem Steuerungsalgorithmus die in den o.g. Ein- und Ausschaltkriterien benannten Parameter enthalten. Bei der Parametrierung muss für verschiedene Anzahlen von Fahrstreifen der verschiedenen Messquerschnitte jeweils ein eigener Parametersatz vorhanden sein. Dabei muss die aktuell vorhandene Anzahl von Fahrstreifen berücksichtigt werden, d.h. die Anzahl der Fahrstreifen im Messquerschnitt minus der aktuell logisch passivierten Fahrstreifen. | TAnf\_151 |

#### Fahrstreifenzuweisung

|  |  |
| --- | --- |
| Die Maßnahme „Fahrstreifenzuweisung“ dient als „harte“ Einfahrhilfe an Rampen. Ziel der Maßnahme ist, bei hoher Belastung einer einmündenden Rampe und gleichzeitig mäßigem Verkehr auf der Hauptfahrbahn die Einfahrt der Fahrzeuge von der Rampe zu erleichtern  Dies erfolgt dadurch, dass an einem stromauf von der Einfahrrampe gelegenen Anzeige­querschnitt der rechte Fahrstreifen (bei von links einmündenden Rampen der linke Fahrstreifen) durch ein rotes Kreuz gesperrt wird. Am zweiten stromauf gelegenen AQ wird entsprechend ein gelber Pfeil angezeigt.  Liegt stromauf der Einfahrrampe zwischen dem ersten und zweiten Querschnitt eine Aus­fahrrampe, so sollte nur am ersten stromaufliegenden Querschnitt ein gelber Pfeil an­gezeigt werden. Liegt zwischen der Einfahrrampe und dem nächsten stromaufwärtigen AQ eine Ausfahrrampe, so sollte auf den Einsatz des Programms verzichtet werden.  Da die Kapazität der Hauptfahrbahn durch diese Maßnahme signifikant herabgesetzt wird, kann sie nur bis zu einer gewissen Verkehrsstärke auf der Hauptfahrbahn durchgeführt werden.  Sofern sich im Bereich einer derartigen Einfahrhilfe eine Baustelle oder ähnliche engstelle (mit entsprechend logisch passivierten Fahrstreifen) befindet, sollte durch den Betreiber geprüft werden ob diese Ursacheneinheit deaktiviert ist, da dann die Wahrscheinlichkeit groß ist, dass die verkehrstechnischen Voraussetzungen für ein korrektes Funktionieren dieser Steuerung nicht mehr gegeben ist. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Für die Aktivierung/Deaktivierung der Maßnahme gelten die folgenden Kriterien: | TAnf\_152 |
| Einschaltkriterium:  (QB,HFB,i < QB,FEG,Ein,HFB) VZHFB,i ≠ Z4 ((QB,j > QB,FEG,Ein,Rampe) (bj > bj,FEG,Ein))  Ausschaltkriterium:  (QB,HFB,i >QB,FEG,Aus,HFB) VZHFB,i = Z4 ((QB,j < QB,FEG,Aus,Rampe) (bj < bj,FEG,Aus)) |  |
| wobei  QB,HFB,i: Bemessungsverkehrsstärke am Querschnitt i (stromauf der Rampe)  QB,FEG,Ein,HFB: Einschaltgrenzwert für die Bemessungsverkehrsstärke des Querschnitts i  QB,FEG,Aus,HFB: Ausschaltgrenzwert für die Bemessungsverkehrsstärke des Querschnitts i  QB,j: Bemessungsverkehrsstärke auf der Rampe j  QB,FEG,Ein,Rampe: Einschaltgrenzwert für die Bemessungsverkehrsstärke auf der Rampe j  QB,FEG,Aus,Rampe: Ausschaltgrenzwert für die Bemessungsverkehrsstärke auf der Rampe j  bj: Belegungsgrad auf der Rampe j  bj,FEG,Ein: Einschaltgrenzwert für den Belegungsgrad auf der Rampe j  bj,FEG,Aus: Ausschaltgrenzwert für den Belegungsgrad auf der Rampe j |  |

#### Temporäre Seitenstreifenfreigabe (Belastung)

|  |  |
| --- | --- |
| Der Algorithmus dient dazu, den Seitenstreifen freizugeben, wenn dies auf Grund der aktuellen Verkehrsnachfrage zur Abwicklung des Verkehrs ohne überlastungsbedingte Staus erforderlich erscheint. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Die Algorithmik gestaltet sich wie folgt: | TAnf\_153 |
| Wenn  (QB, i > QBSt,i,ein) ...... (QB, j > QBSt,j,ein)  Dann  Seitenstreifenfreigabe (nach Freigabe durch den Operator) aktivieren.  Wenn  (QB,i < QBSt,i,aus) ...... (QB,j < QBSt,j,aus)  Dann  Seitenstreifenfreigabe (nach Bestätigung durch den Operator) deaktivieren.  Hierbei bedeuten:  QB,i: Bemessungsverkehrsstärke am Messquerschnitt i  i bis j: Die für die Ermittlung der Situation maßgebenden Messquerschnitte |  |
| Die Ursacheneinheit muss bei diesem Steuerungsalgorithmus die in den o.g. Ein- und Ausschaltkriterien benannten Parameter enthalten. Bei der Parametrierung muss für verschiedene Anzahlen von Fahrstreifen jeweils ein eigener Parametersatz vorhanden sein. Dabei muss die aktuell vorhandene Anzahl von Fahrstreifen berücksichtigt werden, d.h. die Anzahl der Fahrstreifen im Messquerschnitt minus der aktuell logisch passivierten Fahrstreifen. | TAnf\_154 |
| Ist der Status der Situation einer Seitenstreifenfreigabe = „falsch“, so muss eine entsprechende Engstelle erzeugt und die betroffenen Fahrstreifen logisch passiviert werden. Dies gilt für alle 3 Algorithmen zur Seitenstreifenfreigabe. Der von einer Ursacheneinheit der Seitenstreifenfreigabe beeinflusste Bereich muss jeweils parametriert werden können (um die Engstellen erzeugen und die Fahrstreifen passivieren zu können). | TAnf\_155 |
| Für die Erstversorgung ist im Fall Status der Situation „Seitenstreifenfreigabe (Belastung)“ = „wahr“ eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 120 km/h an allen WZG vom Typ A vorzusehen.  Für den Fall Status der Situation „Seitenstreifenfreigabe (Belastung)“ = „falsch“ ist an den WZG Typ A, welche dem Seitenstreifen zugeordnet sind, ein rotes Kreuz vorzusehen. | TAnf\_156 |

#### Temporäre Seitenstreifenfreigabe (Belegung)

|  |  |
| --- | --- |
| Kriterium für die belegungsabhängige Seitenstreifenfreigabe ist, dass an einem oder mehreren Messquerschnitten die Belegung so hoch ist, dass die Freigabe des Seiten­streifens zur Bewältigung des Verkehrs geboten erscheint; zum Beispiel auch, um den Rückstau einer stromab liegenden Rampe vom rechten Fahrstreifen auf den Seiten­streifen zu verlagern. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
|  |  |
| Die Algorithmik gestaltet sich wie folgt: | TAnf\_157 |
| Wenn  ((bi,FS1 > bi,ein) (vi,FS1,Kfz < VBst,i,ein)) ..... ((bj,FS1 > bj,ein) (vj,FS1,Kfz < VBst,j,ein))  Dann  Seitenstreifenfreigabe (nach Freigabe durch den Operator) aktivieren.  Wenn   ((bi,FS1 < bi,aus) (vi,FS1,Kfz > VBst,i,aus)) ...... ((bj,FS1 < bj,aus) (vj,FS1,Kfz > VBst,j,aus))  Dann  Seitenstreifenfreigabe (nach Bestätigung durch den Operator) deaktivieren.  Hierbei bedeuten:  bi,FS1: Belegung auf dem rechten Fahrstreifen am Messquerschnitt i vi,FS1,Kfz: Kfz-Geschwindigkeit auf dem rechten Fahrstreifen am Messquerschnitt i i bis j: Die für die Ermittlung der Situation maßgebenden Messquerschnitte. |  |
| Für die Erstversorgung ist im Fall Status der Situation „Seitenstreifenfreigabe (Belegung)“ = „wahr“ eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 120 km/h an allen WZG vom Typ A vorzusehen.  Für den Fall Status der Situation „Seitenstreifenfreigabe (Belegung)“ = „falsch“ ist an den WZG Typ A, welche dem Seitenstreifen zugeordnet sind, ein rotes Kreuz vorzusehen. | TAnf\_158 |

#### Temporäre Seitenstreifenfreigabe (ereignis- und zeitabhängig)

|  |  |
| --- | --- |
| Bei der ereignis- und zeitabhängigen Seitenstreifenfreigabe wird in Abhängigkeit von Ereignissen aus dem Ereigniskalender sowie von einer Zeitspezifikation (Systemkalender) der Seitenstreifen freigegeben. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Für die Aktivierung/Deaktivierung der Maßnahme gelten die folgenden Kriterien: | TAnf\_159 |
| Einschalt­kriterium:  Wenn  Ereignis1 = „wahr“ ... Ereignisn = „wahr“ Zeitspezifikation ist gültig  Dann  Seitenstreifenfreigabe aktivieren. (Status der Einzelsituation = “wahr“)  Ausschalt­kriterium:  Wenn  Ereignis1 = „falsch“ ... Ereignisn = „falsch“ Zeitspezifikation ist ungültig  Dann  Seitenstreifenfreigabe deaktivieren. (Status der Einzelsituation = “falsch“) |  |
| Für die Erstversorgung ist im Fall Status der Situation „Seitenstreifenfreigabe (ereignis- und zeitabhängig)“ = „wahr“ eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 120 km/h an allen WZG vom Typ A vorzusehen.  Für den Fall Status der Situation „Seitenstreifenfreigabe (ereignis- und zeitabhängig)“ = „falsch“ ist an den WZG Typ A, welche dem Seitenstreifen zugeordnet sind, ein rotes Kreuz vorzusehen. | TAnf\_160 |

#### Schaltung von Programmen auf Grund von externen Triggern

|  |  |
| --- | --- |
| Bei der Schaltung auf Grund von externen Triggern (z.B. übermittelt von Tunnel­steuerungen, von Streckenstationen oder aus anderen Quellen) wird die zugeordnete Maßnahme angefordert, bis eine Aufhebung erfolgt. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus arbeitet auf Basis des vollständigen Algorithmusrahmens. |  |
| Der Trigger in der Anforderung muss dabei folgende Informationen enthalten[[29]](#footnote-29):   * Den Schaltgrund des Triggers (über den sich die Priorität der geforderten Schilderinhalte ergibt) * Den Schaltort (z.B. als Zahl) * Die Schaltbildvariante * Ob das Programm ein- oder ausgeschalten werden soll. | TAnf\_161 |
| Alternativ muss vorgegeben werden können, ob ein Programm eingeschalten werden soll, wenn zu einem parametrierbaren Objekt und einer parametrierbaren Attributgruppe mit einem parametrierbaren Aspekt ein Datensatz vorliegt und innerhalb dieses Telegramms ein Attribut in einem parametrierbaren Wertebereich liegt (als Zahl).  Tritt das Attribut im Telegramm mehrfach auf (z.B. Arrays), so reicht es aus, wenn die Bedingung für einen der Werte erfüllt ist. Liegt der Wert des Attributs immer außerhalb des Wertebereichs, wird ausgeschaltet. | TAnf\_162 |
| Der Aspekt, unter dem die Maßnahmenanforderung versendet wird, muss parametrierbar sein. | TAnf\_163 |
| Es muss parametriert werden können, ob ein Einschalten und ob ein Ausschalten des Triggers eine sofortige Neuberechnung der Steuerung auslösen soll. | TAnf\_164 |
| Ebenso muss parametriert werden können, ob bei der Meldung „keine Daten“ oder „keine Quelle“ eine Löschung der zuletzt versandten Maßnahme angefordert werden soll. | TAnf\_165 |

#### Sonder- und Handprogramme

|  |  |
| --- | --- |
| Der Steuerungsalgorithmus „Sonder- und Handprogramme“ fordert alle aktiven Sonder- oder Handprogramme an[[30]](#footnote-30).  Der Steuerungsalgorithmus setzt auf dem vollständigen Algorithmusrahmen auf. | TAnf\_166 |
| Ist bei einem Sonderprogramm die Eigenschaft „Grundprogramm“ gesetzt[[31]](#footnote-31), so wird die Eigenschaft „aktiv“ des Sonderprogramms nicht ausgewertet. Ein solches Sonderprogramm ist, abgesehen von einer Zeitspezifikation, grundsätzlich immer aktiv. | TAnf\_167 |
| Jedes Sonderprogramm muss als eigene Ursacheneinheit verwaltet werden. | TAnf\_168 |
| Dabei werden die den Sonderprogrammen zugewiesenen Zeitspezifikationen unter Nutzung von Ereignis- und Systemkalender ausgewertet und der Status der Einzelsituation der entsprechenden Ursacheneinheit gesetzt bzw. rückgesetzt. Bei einem Grundprogramm wird die Zeitspezifikation mit ausgewertet, es kann auf diesem Wege also in den Zustand „nicht aktiv“ gelangen. | TAnf\_169 |
| Der Steuerungsalgorithmus Sonderprogramm muss über einen Aufrufparameter so gestartet werden können, dass er wahlweise mit der Information „aktiv / nicht aktiv“ oder mit der Information „Vorschau / keine Vorschau“ arbeitet[[32]](#footnote-32). | TAnf\_170 |

#### Autarkprogramm

|  |  |
| --- | --- |
| Der Steuerungsalgorithmus Autarkprogramm fordert die WVZ-Inhalte an, von welchen davon auszugehen ist, dass sie gerade von einer Streckenstation im Autarkbetrieb oder Vor-Ort Handbetrieb angezeigt werden. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus Autarkprogramm basiert auf dem Algorithmusrahmen. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus Autarkbetrieb muss für jeden Anzeigequerschnitt, für welchen „ keine Daten“ oder „keine Quelle“ für den Istzustand zurückgemeldet wird, oder welcher sich im Vorort-Handbetrieb befinden, WVZ-Inhalte anfordern. | TAnf\_171 |
| Dabei muss parametrierbar sein, ob schon auf „keine Daten“ oder erst auf „keine Quelle“ reagiert wird, und es muss ein Default für die gesamte Anlage sowie je Anzeige gesetzt werden können. | TAnf\_172 |
| Der Steuerungsalgorithmus Autarkprogramm muss in zwei Modi betrieben werden können: |  |
| Im **Modus 1** wird ein fest hinterlegtes Zeichen angefordert, wenn die Bedingung für die Annahme des Autarkbetriebs für eine Anzeige vorliegt. | TAnf\_173 |
| Im **Modus 2** wird jeweils das zuletzt als Istzustand zurückgemeldete Zeichen als Annahme für den Autarkbetrieb gespeichert. Dieses wird angefordert, wenn die Bedingung für die Annahme des Autarkbetriebs für eine Anzeige vorliegt. | TAnf\_174 |
| Liegt kein hinterlegtes Zeichen für die Annahme des WVZ-Inhalts für den Autarkbetrieb für eine Anzeige vor, wird auch nichts angefordert. | TAnf\_175 |
| Der Modus muss je Anlage sowie je Anzeigequerschnitt gesetzt werden können. | TAnf\_176 |
| Ist ein Anzeigequerschnitt im Vor-Ort Handbetrieb, so muss der zurückgemeldete Istzustand übernommen und von diesem Steuerungsalgorithmus zur weiteren Berücksichtigung in der Steuerung angefordert werden. | TAnf\_177 |
| Liegt kein hinterlegtes Zeichen für die Annahme des WVZ-Inhalts für den Autarkbetrieb für eine Anzeige vor, wird auch nichts angefordert. | TAnf\_178 |

#### Fremdanlagen

|  |  |
| --- | --- |
| Der Steuerungsalgorithmus „Fremdanlagen“ dient dazu, die von anderen Anlagen geschalteten Inhalte auf Anzeigen, welche aber von der vorliegenden Steuerung mit berücksichtigt werden müssen, in den Datenfluss des Segments Steuerung einzufügen, so dass sie vom Steuerungskern mit berücksichtigt werden. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus Fremdanlagen basiert auf dem erweiterten Algorithmusrahmen. |  |
| Der Steuerungsalgorithmus Fremdanlagen muss die Inhalte anfordern, welche als Istzustand für ausgewählte Anzeigen zurückgemeldet wird. Er muss diese Inhalte als „Maßnahmenanforderung“ dem Steuerungskern zur weiteren Bearbeitung (Längs- und Querabgleich usw.) zuführen. | TAnf\_179 |
| Für jede Fremdanlage muss eine eigene Ursacheneinheit angelegt werden. | TAnf\_180 |

#### Zuflussregelung

##### Grundprogramm

|  |  |
| --- | --- |
| Die Zuflussregelung ist nach der ALINEA-Strategie durchzuführen[[33]](#footnote-33). Als maß­gebender Messquerschnitt für die Steuerung wird der nächste stromabwärts der zu regelnden Rampe auf der Hauptfahrbahn gelegene Messquerschnitt herangezogen. Als weiteres Kriterium wird die „optimale“ Belegung auf der Hauptfahrbahn herangezogen, d.h. die Belegung, bei welcher der maximale Durchfluss auf der Hauptfahrbahn erreicht wird. Des Weiteren wird für den ALINEA-Algorithmus ein Korrekturfaktor benötigt, welcher aus der Abweichung der aktuellen Belegung zur optimalen Belegung die zusätzlich mögliche Anzahl von Fahr­zeugen ermittelt, die über die Rampe einfahren können[[34]](#footnote-34). |  |
| Bei langen Stauräumen (Rampen) können innerhalb des Stauraums weitere Stauschleifen vorhanden sein, um die Staulängen zu überwachen. Die Stauschleifen werden auch dazu verwendet, um die maximal zulässige Umlaufzeit zu verringern, wenn der Rückstau bis zu diesen Schleifen reicht. Dies ist notwendig, da bei hoher Belastung der Hauptfahrbahn und relativ geringer Belastung der Rampe sonst unerwünscht hohe Wartezeiten für Ver­kehrs­teilnehmer auf der Rampe entstehen können. Eine Stauschleife gilt als belegt, wenn der Belegungsgrad der Schleife einen gewissen, je Messstelle parametrierbaren Wert über­steigt. |  |
| Die Zuflussregelung arbeitet nicht auf Basis eines Algorithmusrahmens und versendet keine Maßnahmenanforderungen an den Steuerungskern. Sie muss jedoch für die verschiedenen Stufen jeweils einen Status für eine Situation (an einer Ursacheneinheit) für andere Algorithmen bereitstellen. |  |
| Die Schaltvorgaben der Zuflussdosierung werden direkt in das Teilmodell KexTLS Global geschrieben[[35]](#footnote-35). | TAnf\_181 |
| Für das Grundprogramm der Maßnahme „Zuflussregelung“ ist folgender Steuerungsalgorithmus zu implementieren: | TAnf\_182 |
| rn+1 = (rn + KR \* (bopt – bi(n))) |  |
| wobei  rn = Zufluss von der Rampe in Kfz/h in der aktuellen Zeiteinheit n, gemessen an einer Schleife auf der Zufahrtsrampe (z.B. nach dem LSA-Querschnitt).  KR = Faktor zur Korrektur des Rampenzuflusses in Kfz/h  bopt = optimale Belegung am Querschnitt i stromabwärts in % (Erstversorgung: 20%)  bi(n) = Zum Zeitpunkt n am Querschnitt i gemessene Belegung.  Die für die LSA erforderliche Umlaufzeit wird entsprechend der folgenden Formel ermittelt:  T= 3600 / rn+1  Fällt der Werte des Nenners in den Wertebereich (-1.0 , 1.0), so wird er ab 0 auf 1.0 und sonst auf  –1.0 gesetzt. Daraus ergibt sich, das T immer im Bereich [ -3600 , 3600 ] liegen muss. |  |
| Die ermittelte Alinea Umlaufzeit T ist über eine parametrierbare Hystere in bis zu 20 Stufen zu klassifizieren. Jeder Stufe muss (parametrierbar) eine zu schaltende Rotzeit (siehe Telegramm Typ 48) zugeordnet werden. | TAnf\_183 |
| Falls auf der Rampe weitere Erfassungsquerschnitte zur Verfügung stehen, können diese zur Reduzierung der Umlaufzeit herangezogen werden.  Über den Belegungsgrad (bezogen auf den Querschnitt) muss dazu eine Stauerkennung nach folgender Methodik durchgeführt werden.  Ist der Belegungsgrad für mindestens tminStauEin Sekunden > b\_StauEin, wird Stau detektiert.  Ist der Belegungsgrad wieder für mindestens tminStauAus Sekunden < b\_StauAus, wird der Status Stau wieder zurückgenommen.  Die Parameter (tminStauEin, tminStauAus, b\_StauEin und b\_StauAus ) müssen pro MQ einstellbar sein. | TAnf\_184 |
| Ist ein Stau erkannt, wird eine „Lockerung“ aktiviert. Die Lockerung muss über Parameter mit der Definition von bis zu 20 Wertebereichen und 20 dazugehörigen reduzierten Rotzeiten einstellbar sein. Gibt es für die bisher von der Automatik vorgeschlagenen Rotzeit einen Wertebereich, ist die dazugehörige reduzierte Rotzeit als automatischer Schaltvorschlag zu übernehmen. | TAnf\_185 |
| Die Telegramme für die Schaltung der Zuflussregelung sind mit dem Hersteller der Strecken­stationen abzustimmen. Vorgeschlagen wird folgende Tele­grammfestlegung: | TAnf\_186 |

| Typ | Bedeutung | Verwendet bei ID |
| --- | --- | --- |
| 1 | DE-Fehlermeldung | 1A, 17R |
| 16 | Negative Quittung | 2A |
| 17 | Betriebsart | 2R/A, 18R |
| 29 | Kanalsteuerung | 2A/R, 18R |
| 30 | Zeitstempel | 1A, 2A, 3A |
| 32 | Parameter | 3A/R, 19R |
| 36 | Geographische Kenndaten | 3A/R, 19R |
| 47 | Rückmeldung Rotfahrerzähler | 4A, 20R |
| 48 | Zuweisung Signalplan | 5A/R, 21R |
| 49 | Zuweisung Räumprogramm | 5A/R, 21R |

Tabelle 32: Tabelle der Typen von DE-Daten (Bedeutung der Buchstaben der ID-Spalte: R= Abrufrichtung, A= Antwortrichtung)

|  |  |
| --- | --- |
| **Typ 32 Parameter:**  Anhand der Parametereinstellung wird das grundsätzliche Steuerungsverhalten der VLSA festgelegt: |  |

| Bezeichnung | **Wertebereich** | **Erläuterung** |
| --- | --- | --- |
| Länge des DE-Blocks: | 10 | Länge des nachfolgenden DE-Blocks |
| DE-Kanal: | 1...254 |  |
| Typ der Daten: | 32 |  |
| Gelbzeit: | 0, 1 | 0: Signalablauf ohne Gelbphase  1: Signalablauf mit 1s Gelbphase  Erstversorgung: 0 |
| Rotgelbzeit: | 0, 1 | 0: Signalablauf ohne Rotgelbphase  1: Signalablauf mit 1s Rotgelbphase  Erstversorgung: 0 |
| Grün- / Dunkelzeit: | 1...255 | Dauer der Grün/Dunkelphasen in Sekunden, Erstversorgung: 1 |
| Maximale Grün- / Dunkelzeit: | 1...255 | Zeitraum in Sekunden, nach dem die Grün/Dunkelphase zwangsläufig beendet wird und ein neuer Umlauf eingeleitet wird  Erstversorgung: 60 |
| Maximale Belegtzeit: | 1...255 | Belegungsdauer der Abmeldeschleife in Sekunden, nach der zwangsläufig die Abschaltung der ZFR eingeleitet wird,  Erstversorgung: 20 |
| Grün- / Dunkelzeit bei Detektorstörung: | 1...255 | Dauer der Grün/Dunkelphase in Sekunden, mit der bei Störung des Abmeldedetektors die VLSA im Rahmen eines Festzeitprogramms regelt  Erstversorgung: 5 |
| Grünflag: | 0, 1 | 0: Freigabe erfolgt statt mit dem Grünsignal durch Dunkelschaltung  1: Freigabe erfolgt durch Grünsignal  Erstversorgung: 1 |
| Anforderungflag: | 0, 1 | 0: Freigabe erfolgt ausschließlich im Rahmen des Signalzyklus  1: Freigabe erfolgt im Rahmen des Signalzyklus, aber erst auf Ansprechen des Anforderungsdetektors hin  Erstversorgung: 1 |

Tabelle 33: DE-Block-Struktur im Typ 32 „Parameter“

|  |  |
| --- | --- |
| **Rotfahrerzähler:**  Der Zählwert wird zyklisch an die Unterzentrale abgesetzt. |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bezeichnung** | **Wertebereich** | **Erläuterung** |
| Länge des DE-Blocks: | 4 | Länge des nachfolgenden DE-Blocks |
| DE-Kanal: | 1...254 |  |
| Typ der Daten: | 47 |  |
| Rotfahrerzähler: | 0...255 | Anzahl der Fahrzeuge im erfassten Zeit­intervall, die gegen das Rotlicht verstoßen haben |

Tabelle 34: DE-Block-Struktur im Typ 47 „Rückmeldung Rotfahrerzähler“

|  |  |
| --- | --- |
| **Signalplan:**  Die optimale Umlaufzeit für das jeweils nächste Zeitintervall wird durch die Unterzentrale auf Basis der aktuellen Verkehrsdaten fortlaufend ermittelt. Daraus leitet die Unterzentrale in Abhängigkeit von den Parametereinstellungen (Typ 32 der Hysterese) die erforderliche Rotzeit ab und überträgt diese anhand des Signalplans an die jeweilige ZFR-SST. |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bezeichnung** | **Wertebereich** | **Erläuterung** |
| Länge des DE-Blocks: | 4 | Länge des nachfolgenden DE-Blocks |
| DE-Kanal: | 1...254 |  |
| Typ der Daten: | 48 |  |
| Signalplan: | 0, 2...240, 241 | 0: dauerhaft aus  2-240: Rotzeit in Sekunden  241: dauerhaft Rot |

Tabelle 35: DE-Block-Struktur im Typ 48 „Zuweisung Signalplan“

##### Räumprogramm

|  |  |
| --- | --- |
| Falls auf der Rampe weitere Erfassungsquerschnitte zur Verfügung stehen, können diese zur Schaltung des Räumprogramms herangezogen werden. Hierfür ist folgender Algorithmus zu implementieren:  Über den Belegungsgrad (bezogen auf den Querschnitt) ist an diesen Querschnitten eine Steuerkennung nach folgender Methodik durchzuführen.  Ist der Belegungsgrad für mindestens tminStauEin Sekunden > b\_StauEin, wird Stau detektiert.  Ist der Belegungsgrad wieder für mindestens tminStauAus Sekunden < b\_StauAus, wird der Status Stau wieder zurückgenommen.  Die Parameter (tminStauEin, tminStauAus, b\_StauEin und b\_StauAus ) müssen pro MQ einstellbar sein (unabhängig von den Parametern für Stauerkennung der Reduzierung).  Ist ein Stau erkannt, muss das sog. Räumprogramm aktiviert werden. Es wird über ein separates Telegramm (s.u.) versendet. | TAnf\_187 |
| Für das Räumprogramm gelten folgende Nebenbedingungen:  Die Räumung kann nur aktiviert werden, wenn eine Rotzeit > 0 (nach Alinea und Reduzierung) zu schalten ist. Eine Räumung wird unterbrochen, wenn diese Bedingung nicht mehr zutrifft.  Die Räumung ist maximal tmax\_RaeumBisAbsch Sekunden aktiv. Schlägt der Timeout zu, geht die Anlage in den Zustand „Zwangsaus“ (Rotzeit=0). Der Zustand wird verlassen, wenn alle Räum-MQ der Anlage den Zustand != Stau haben oder die Rotzeit laut Aliniea und Lockerung bereits 0 ist.  Vor dem Ablauf des Timeout (tmax\_RaeumBisAbsch) wird die Räumung wieder deaktiviert, wenn alle Räum-MQ der Anlage den Zustand != Stau haben. Es wird dann sofort die aus Alinea und der Reduzierung berechnete Rotzeit geschaltet. | TAnf\_188 |
| Wird eine der für die Steuerung maßgebenden (Doppel-)Schleifen (MQ auf der Haupt­fahr­bahn, Zählstelle auf der Rampe, Stauschleife vor dem Ende der Rampe) als „defekt“ ge­­meldet, so ist die Zuflussregelung abzuschalten. Ein Defekt einer in der Mitte gelegenen Stau­schleife führt dagegen nicht zur Abschaltung der Zuflussregelung.  Dazu kann in der Konfiguration der Anlage festgelegt werden, welche MQ der Rampe notwendige MQ sind. Fällt einer dieser MQ aus, wird die Anlage „Zwangsaus“ geschaltet (Rotzeit = 0). Diese Schaltung hat eine niedrigere Priorität als die Räumung. (Ist allerdings der schaltungsrelevante Räum MQ gestört, wird dort der Zustand „Kein Stau“ impliziert, was zum Beenden des Räumprogramms führt.) | TAnf\_189 |
| Das Telegramm für die Schaltung des Räumprogramms ist mit dem Hersteller der Strecken­stationen abzustimmen. Vorgeschlagen wird folgende Tele­grammfestlegung | TAnf\_190 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bezeichnung** | **Wertebereich** | **Erläuterung** |
| Länge des DE-Blocks: | 4 | Länge des nachfolgenden DE-Blocks |
| DE-Kanal: | 1...254 |  |
| Typ der Daten: | 49 |  |
| Rotzeit: | 1...240 | Rotzeit in s, siehe oben, Erstversorgung: 3s |
| Umlaufzeit: | 3...240 | Umlaufzeit in s, Erstversorgung: 10s |

Tabelle 36: DE-Block-Struktur im Typ 49 „Zuweisung Räumprogramm“

##### Parametrierung

|  |  |
| --- | --- |
| Die Parameter für eine Zuflussregelung müssen mehrfach hinterlegt werden können, so dass die jeweils gültigen Parameter in Abhängigkeit von einem Ereignis des Ereigniskalenders ausgewählt werden können. Es wird das jeweils höchstpriorisierte Ereignis herangezogen. Es muss zwingend ein Parametersatz für das Ereignis „Tag“ versorgt sein, im Zweifel gilt die Defaultversorgung. | TAnf\_191 |
| Über eine manuelle Vorgabe muss die Automatik überschrieben werden können, wobei drei verschiedene manuelle Vorgaben möglich sein müssen:  a) Vorgabe einer manuellen Rotzeit.  b) Vorgabe einer manuellen Räumung mit Standardwerten (die Rotzeit und Umlaufzeit aus dem Telegramm für die Schaltung des Räumprogramms sind per Parameter einstellbar).  c) Vorgabe einer manuellen Räumung mit speziellen Werten. | TAnf\_192 |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit „Steuerungsalgorithmen SBA“ hat außer den Aufrufparametern der DAF (Aufrufschnittstelle) keine Nutzerschnittstelle. |  |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit besitzt folgende Schnittstellen:   * DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation (Schnittstelle zur SW-Einheit „Datenverteiler-Applikationsfunktionen“) * Steuerungsalgorithmen SBA-Starter (Aufrufschnittstelle der Applikation) * Steuerungsalgorithmen SBA-Applikation (logische Schnittstelle zu anderen Applikationen) | TAnf\_193 |

##### Schnittstelle DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Diese Schnittstelle ist gemäß [TAnfDaVBLAk] zu realisieren. | TAnf\_194 |

##### Schnittstelle Steuerungsalgorithmen SBA–Starter

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit stellt im Sinne der Festlegungen der Systemarchitektur eine Applikation dar und muss damit über mehrere benannte Aufrufparameter, mit denen sich das (Start-)Verhalten der Applikation in bestimmten Bereichen einstellen lässt, verfügen.  Alle Teile der SWE Steuerungsalgorithmen SBA verfügen zusätzlich über den folgenden Aufrufparameter:  **-Anlage** = *Text* **Anlagen PID**PID der Anlage, für welche die SWE Steuerungsalgorithmen SBA arbeiten soll(en) | TAnf\_195 |

##### Schnittstelle Steuerungsalgorithmen SBA–Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Die SWE empfängt über diese Schnittstelle alle Konfigurationen und Parameter, ersetzte und plausibilisierte Messwerte sowie Zustandsinformationen aus dem Teilmodell Anzeigen Global. Ebenso werden manuelle Vorgaben zur Semiautomatik empfangen[[36]](#footnote-36).  Die SWE versendet über diese Schnittstelle die Anforderung von Maßnahmen (Maßnahmenanforderungen), sowie die Statusinformationen zu Situationen (Ursacheneinheiten). | TAnf\_196 |

### Qualitätsanforderungen

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität der SWE wird entsprechend den Festlegungen des Projekthandbuchs [PHbSSWSBAA8] und der Anwenderforderungen [AfoSSWSBAA8] als „niedrig“ eingestuft.  Die Kritikalitätseinstufung der einzelnen Module der SWE erfolgt in der Softwarearchitektur. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Gesonderte Anforderungen an die IT-Sicherheit bestehen in dieser SWE nicht. |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Segment abweichenden Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale. |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Gesamtsystem abweichenden Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung. |  |

## Softwareeinheit „Steuerungskern SBA“

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 7 |
| Bezeichnung des Segments: | Steuerung |
| Nummer der SW-Einheit: | 6 |
| Bezeichnung der SW-Einheit: | Steuerungskern SBA |
| Kürzel der SW-Einheit: | Ste-6 |

### Gesamtfunktion des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Aufgabe dieser SWE ist es, die von den verschiedenen Steuerungsalgorithmen resultierenden Maßnahmenanforderungen miteinander abzugleichen und in eine übergreifende, schlüssige und StVO-konforme Schaltanforderung unter Berücksichtigung von Geräteausfällen für die gesamte Anlage umzuwandeln. |  |
| Dies ist durch einen iterativ ablaufenden Algorithmus umzusetzen, der aus 2 Funktionsbereichen besteht:   * 1. Auswahl der im aktuellen Bearbeitungszyklus gültigen Schaltanforderung für jede einzelne Anzeige im Sinne des Teilmodells Anzeigen Global (siehe [DatKBLAk]) mittels Priorisierung   2. Generierung von (internen) Maßnahmenanforderungen durch schrittweise Ausführung von Regelsätzen (definiert über Regelklassen und deren Parametrierung). | TAnf\_197 |
| Jeweils wenn ein stabiler Zustand erreicht wird, ist der einbezogene Teil der Regelbasis um eine Stufe zu erweitern. | TAnf\_198 |
| Die beiden nachfolgenden Diagramme veranschaulichen den Kontrollfluss und den Objektfluss innerhalb der Softwareeinheit Steuerungskern. |  |

|  |
| --- |
| SteuerungskernKontrollfluss |

Abbildung 3: Darstellung des Kontrollflusses im Steuerungskern

|  |
| --- |
| SteuerungskernObjektfluss |

Abbildung 4: Darstellung des Objektflusses im Steuerungskern

#### Grundlegende Anforderungen an den Steuerungskern

|  |  |
| --- | --- |
| Der Steuerungskern muss zum einen zyklisch in einem parametrierbaren Zeitraster ausgeführt werden. Beim Empfang entsprechend gekennzeichneter Maßnahmenanforderungen muss er aber auch spontan ausgeführt werden können. | TAnf\_199 |
| Der Steuerungskern muss neben der Maßnahmenanforderung auch eine Diagnosedatenart veröffentlichen. In dieser ist je Anzeige und „Bildinhalt eines WVZ-Inhalts“ (im Sinne des Modells Anzeigen Global, siehe [DatKBLAk]) an dieser Anzeige anzugeben, unter welchem Aspekt dieser Inhalt ursprünglich angefordert wurde (Steuerungsalgorithmus / Regelklasse) sowie welche Detailursache dieser Inhalt hat (Ursacheneinheit / Regel) | TAnf\_200 |
| Der Steuerungskern muss die in den jeweiligen Durchläufen benötigte Zeit (in Millisekunden) in einer Diagnosedatenart veröffentlichen. | TAnf\_201 |
| Bei der zyklischen Ausführung muss ein parametrierbarer Offset relativ zur Systemzeit in Millisekunden eingestellt werden[[37]](#footnote-37). | TAnf\_202 |
| Für den Steuerungskern muss parametrierbar sein, unter welchen Aspekten er Maßnahmenanforderungen empfängt und verarbeitet. | TAnf\_203 |
| Der Steuerungskern muss in der Lage sein, eingehende Maßnahmenanforderungen je zu bearbeitender Ursacheneinheit und je zu bearbeitendem Aspekt zu verwalten. | TAnf\_204 |
| Trifft ein Telegramm mit der Information ein, dass die Maßnahmenanforderung sofort aus der Liste der aktuell anstehenden Maßnahmenanforderungen gelöscht werden kann, muss die der Ursacheneinheit und dem Aspekt zugeordnete Maßnahmenanforderung sofort gelöscht werden. | TAnf\_205 |
| Trifft eine neue zyklische Maßnahmenanforderung ein, muss sie bis zum nächsten Bearbeitungszyklus abgelegt werden. Die bisherige Maßnahmenanforderung für die gegebene Kombination von Ursacheneinheit und Aspekt ist dabei zu überschreiben. | TAnf\_206 |
| Trifft eine neue, spontane Maßnahmenanforderung ein, welche eine sofortige Neuberechnung der Schaltungen notwendig macht, so muss die neue Schaltanforderung mit allen weiteren, aktuell anliegenden Maßnahmenanforderungen ermittelt werden. | TAnf\_207 |
| Liegt bei einer Maßnahmenanforderung für die zugehörige Kombination aus Ursacheneinheit und Aspekt die Information „keine Quelle“ vor, so muss die entsprechende Maßnahmenanforderung gelöscht werden. | TAnf\_208 |
| Für den Steuerungskern muss parametriert werden können, für welche Anzeigen er Schaltanforderungen ermittelt. | TAnf\_209 |
| Es muss auch parametriert werden können, für welche Anzeigen der Steuerungskern Schaltanforderungen ermittelt, aber nicht versendet. | TAnf\_210 |
| Zusätzlich muss parametriert werden können, welche Anzeigen ihren Inhalt in Abhängigkeit vom ermittelten Inhalt anderer Anzeigen erhalten (= „Abhängige Anzeige“, Beispiel: WZG vom Typ B und vom Typ C). In dieser Parametrierung muss enthalten sein, welche Anzeige als Abhängige Anzeige gesteuert werden soll, sowie von welcher anderen Anzeige diese Anzeige abhängen soll („Haupt-Anzeige“). | TAnf\_211 |
| Eine Abhängige Anzeige erhält den Bildinhalt eines WVZ-Inhalts, welcher in der Maßnahmenanforderung für die Abhängige Anzeige enthalten ist, deren Inhalt auch auf der Haupt-Anzeige zum Zuge gekommen ist. | TAnf\_212 |

#### Priorisierung

|  |  |
| --- | --- |
| **Priorisierung[[38]](#footnote-38)** |  |
| Die Priorisierung erfolgt durch die Ermittlung desjenigen „Bildinhalts eines WVZ-Inhalts“ (im Sinne des Teilmodells Anzeigen Global, siehe [DatKBLAk]) für die Anzeige, dessen Inhalt die höchste Priorität zugeordnet ist. | TAnf\_213 |
| Die Priorität muss dabei in der folgenden Weise je Bildinhalt eines WVZ-Inhalts (gemäß Teilmodell Anzeigen Global, siehe [DatKBLAk]) parametriert werden können: | TAnf\_214 |
| 1. je Bildinhalt eines WVZ-Inhalt 2. je Bildinhalt eines WVZ-Inhalt bei Vorliegen eines gewissen Schaltgrunds (= Aspekt, unter dem der Bildinhalt angefordert wurde) |  |
| Diese Daten müssen auf den folgenden Ebenen parametriert werden können: | TAnf\_215 |
| * Je Anlage (SBA) * Je Anzeigenquerschnitt (gemäß Teilmodell Anzeigen Global, siehe [DatKBLAk]) * Je Anzeige (gemäß Teilmodell Anzeigen Global, siehe [DatKBLAk]) |  |
| Darüber hinaus muss eine Priorität für einen gewünschten Bildinhalt eines WVZ-Inhalts mit der Maßnahme mitgeschickt werden können (Beispiel: Handprogramme oder Sonderprogramme bei Verwendung von Freitexten). | TAnf\_216 |
| Je Anlage muss es eine Defaultpriorität für alle Inhalte geben. | TAnf\_217 |
| Die Auswahl der für den Inhalt maßgeblichen Priorität muss auf die folgende Weise erfolgen:  Wird für einen Inhalt eine Priorität in der Maßnahme mitgeliefert, wird diese Priorität verwendet.  Sonst: Ist für eine Anzeige für den gewünschten Inhalt und den anliegenden Schaltgrund eine Priorität parametriert, wird diese verwendet  Sonst: Ist für eine Anzeige für den gewünschten Inhalt eine Priorität parametriert, wird diese verwendet  Sonst: Ist für den Anzeigequerschnitt der Anzeige für den gewünschten Inhalt und den anliegenden Schaltgrund eine Priorität parametriert, wird diese verwendet  Sonst: Ist für den Anzeigequerschnitt der Anzeige für den gewünschten Inhalt eine Priorität parametriert, wird diese verwendet  Sonst: Ist für die Anlage für den gewünschten Inhalt und den anliegenden Schaltgrund eine Priorität parametriert, wird diese verwendet  Sonst: Ist für die Anlage für den gewünschten Inhalt eine Priorität parametriert, wird diese verwendet  Sonst: Wird die für die Anlage hinterlegte Defaultpriorität verwendet. | TAnf\_218 |
|  |  |
| Im Rahmen der Priorisierung muss eine Menge von Aspekten parametrierbar sein, für welche geprüft wird, ob Bildinhalte dieser Aspekte andere Bildinhalte mit Aspekten, welche in einer weiteren Liste parametriert sind, überlagern. Tritt dies ein, ist eine Betriebsmeldung mit den überlagerten und den überlagernden Bildinhalten sowie den betroffenen Anzeigen zu versenden. | TAnf\_219 |
| Benötigt der Steuerungskern mehr als eine parametrierbare Anzahl von Iterationen (Erstversorgung: 200), so ist eine Betriebsmeldung abzusetzen. Die weitere Berechnung wird dann – ohne Erzeugung einer geänderten Schaltanforderung – abgebrochen. | TAnf\_220 |

#### Regelklassen

|  |  |
| --- | --- |
| Die im Folgenden für die verschiedenen Anwendungszwecke definierten Regelklassen dienen der effizienten Abwicklung bereits bekannter Detailregeln, welche in Steuerungen von Verkehrsbeeinflussungsanlagen auftreten[[39]](#footnote-39). Zusätzlich gibt es eine möglichst allgemein gehaltene Spezialregel, welche jedoch in ihrer Ausführung vergleichsweise rechenintensiv ist. Diese Regel dient der Abdeckung unvorhergesehener Sonderfälle. |  |
| Die Software muss so gestaltet werden, dass sich zusätzliche Regelklassen durch Kopieren geeigneter JAR-Dateien in ein passendes Verzeichnis an der gewünschten Stelle in den Datenfluss des Steuerungskerns einfügen lassen. | TAnf\_221 |
| Ebenso muss geändert werden können, in welchem Schritt die Regelklassen in den Ablauf mit einbezogen werden. | TAnf\_222 |
| Für die Variablen der Regelklassen müssen auch Wildcards verwendet werden können. Darüber hinaus muss auch die mathematische Operation „nicht“ verwendet werden können. | TAnf\_223 |
| **Parametrierung der Regelklassen[[40]](#footnote-40)** |  |
| Regelklassen müssen je Anzeige, je Anzeigequerschnitt und je Anlage parametriert werden können. | TAnf\_224 |
| Ist ein Parameter je Anzeige vorhanden, so ist dieser zu verwenden. Ansonsten muss der Parameter des Anzeigequerschnitts herangezogen werden. Wenn auch ein solcher nicht vorhanden ist, gilt der Parameter der Anlage. | TAnf\_225 |
| Es sind immer komplette Regelklassen zu parametrieren. D.h., es darf keine Vermischung der Regeln aus den Ebenen Anzeige, Anzeigequerschnitt und Anlage geben. | TAnf\_226 |
| Ferner sind die Anzeigen in verkehrstechnisch gleichartige Typen zu untergliedern, um eine effiziente Bearbeitung der Algorithmen zu erreichen.  Beispiele für Anzeigen-Typen:   * WZG Typ A, B, C, D, E, …, A1, B1, … * FailSafeA, FailSafeB, … * InfoA, InfoB, … | TAnf\_227 |
| Um arbeiten zu können, benötigen die Regelklassen die Vorgänger- und Nachfolgerbeziehungen in Längs- und in Querrichtung. Diese müssen für alle Anzeigen parametriert werden. | TAnf\_228 |
| Die Vorgänger- und Nachfolgerbeziehungen müssen mindestens zwischen Anzeigen gleichen Typs parametriert werden. Dabei ist in Längsrichtung der Nachfolger immer stromabwärts. | TAnf\_229 |
| In Querrichtung sind die Vorgänger- und Nachfolgerbeziehungen von oben nach unten und von links nach rechts zu parametrieren (in Fahrtrichtung blickend vor einem AQ-stehend). Hierbei sind jeweils die benachbarte Anzeige und die nächste Anzeige des gleichen Typs zu parametrieren. | TAnf\_230 |
| Bei den nachfolgend definierten Regelklassen muss umschaltbar sein, ob die Regel in Vorgänger- oder in Nachfolgerrichtung arbeitet. Diese Umschaltung wirkt dort, wo innerhalb der Regeldefinition der Terminus „Vorgänger/Nachfolger“ geschrieben ist. Die in „“ (Anführungszeichen) gesetzten Variablen müssen vom Benutzer parametrierbar sein. | TAnf\_231 |
| Für die Regelklassen muss auch der Schaltgrund parametriert werden können. Dieser muss allgemein für die Regelklasse und speziell für die Regel parametriert werden können. Ist kein Schaltgrund für eine Regel definiert, gilt der Schaltgrund der Regelklasse. | TAnf\_232 |
| **Längsabgleichs- und Querabgleichsregeln[[41]](#footnote-41)** |  |
| Trichterung |  |
| In der Regelklasse der „Trichterung“ muss zwischen Vorgänger- und Nachfolgerrichtung umgeschaltet werden können. | TAnf\_233 |
| Die Regelklasse muss Regeln enthalten, die gemäß der folgenden Form aufgebaut sind: | TAnf\_234 |
| Wenn  Anzeigeinhalt = „X“  und  Inhalt des Vorgänger/Nachfolger in Längsrichtung = „Y“  Dann  für diesen Vorgänger/Nachfolger in Längsrichtung „Z“ anfordern. |  |
| Verdoppelung |  |
| In der Regelklasse der „Verdoppelung“ muss zwischen Vorgänger- und Nachfolgerrichtung umgeschaltet werden können. | TAnf\_235 |
| Die Regelklasse muss Regeln enthalten, die gemäß der folgenden Form aufgebaut sind: | TAnf\_236 |
| Wenn  Anzeigeinhalt = „X“  und  Inhalt von keinem Vorgänger in Längsrichtung = „X“  und  Inhalt von keinem Nachfolger in Längsrichtung = „X“  Dann  für alle Vorgänger/Nachfolger in Längsrichtung „X“ anfordern |  |
|  |  |
| Lücken füllen |  |
| In der Regelklasse der „Lücken füllen“ muss zwischen Vorgänger- und Nachfolgerrichtung umgeschaltet werden können. | TAnf\_237 |
| Die Regelklasse muss Regeln enthalten, die gemäß der folgenden Form aufgebaut sind: |  |
| Wenn  Anzeigeinhalt = “X“  und  Inhalt des Vorgänger/Nachfolgers in Längsrichtung in [„X“,“Y“,“Z“]  und  Inhalt des Vorgänger des Vorgängers / Nachfolger des Nachfolgers in Längsrichtung in [„U“,“V“,“W“]  Dann  für Vorgänger/Nachfolger in Längsrichtung „A“ anfordern | TAnf\_238 |
| Monotonie |  |
| In der Regelklasse der „Monotonie“ muss zwischen Vorgänger- und Nachfolgerrichtung umgeschaltet werden können. | TAnf\_239 |
| Die Regelklasse muss Regeln enthalten, die gemäß der folgenden Form aufgebaut sind: |  |
| Wenn  Anzeigeinhalt = “X“  und  Inhalt des Vorgänger/Nachfolgers in Querrichtung = “Y“  Dann  für Vorgänger/Nachfolger in Querrichtung „Z“ anfordern | TAnf\_240 |
| Monotonie Kreuz/Pfeil |  |
| Die Regel „Monotonie Kreuz/Pfeil“ gilt für die gesamte Anlage. | TAnf\_479 |
| Die Regel „Monotonie Kreuz/Pfeil“ ist gemäß der folgenden Form aufgebaut: |  |
| Wenn  Anzeigeinhalt = {Z274-62, Z274-60, Z274-58, Z274-56, Z274-54}  und  Inhalt des Nachfolgers in Längsrichtung Querrichtung = {rotes Kreuz, gelber Pfeil}  und  Inhalt des Nachfolgers in Querrichtung = {Z274-62, Z274-60, Z274-50, Z274-56, Z274-54}  Dann  Anzeigeinhalt = Inhalt des Nachfolgers in Querrichtung | TAnf\_480 |
| Zusammenfassen |  |
| Diese Regelklasse muss automatisch arbeiten, sowohl in Vorgänger- als auch in Nachfolgerrichtung. | TAnf\_241 |
| Die Regelklasse muss Regeln enthalten, die gemäß der folgenden Form aufgebaut sind: | TAnf\_242 |
| Wenn  Anzeigeinhalt = “X“  und  Inhalt des Vorgänger/Nachfolgers in Querrichtung = „Y“  Dann  An Anzeige „Z“ anfordern  und  Aktuell anliegende (höchstpriore) Inhalte an Anzeige und Vorgänger / Nachfolger als „zusammengefasst“ kennzeichnen. |  |
| Nach Bearbeiten aller Anzeigen müssen die als „zusammengefasst“ vorgemerkten Inhalte als „entfernt“, d.h. als von der Priorisierung nicht mehr zu berücksichtigen, gekennzeichnet werden. | TAnf\_243 |
| Zusammenfassung von Aufhebungen |  |
| Die Regel „Zusammenfassung von Aufhebungen“ gilt für die gesamte Anlage. | TAnf\_481 |
| Die Regel „Zusammenfassung von Aufhebungen“ ist gemäß der folgenden Form aufgebaut: |  |
| Wenn  Anzeigeinhalt WZGtyp A = {Liste\_Typ\_A}  und  Anzeigeinhalt WZGtyp B = {Liste\_Typ\_B}  Dann  Anzeigeinhalt WZGtyp A = Dunkel mit hoher Priorität  und  Anzeigeinhalt WZGtyp B = Z282 | TAnf\_482 |
| Die Inhalte der beiden Listen für die Typen A und B müssen parametrierbar sein und mit folgenden Default-Werten vorzusehen:  Liste\_Typ\_A: {Z278-62, Z278-60, Z278-58, Z278-56, Z278-54}  Liste\_Typ\_B: {Z280, Z281, Z282} | TAnf\_483 |
| Universal |  |
| In der Regelklasse „Universal“ muss zwischen Vorgänger- und Nachfolgerrichtung umgeschaltet werden können. Ebenso muss zwischen Quer- und Längsrichtung umgeschaltet werden können. | TAnf\_244 |
| Die Regelklasse muss Regeln enthalten, die gemäß der folgenden Form aufgebaut sind: |  |
| Eine Reihe von Anzeigen, welche die folgenden Eigenschaften aufweist (wählbar je Anzeige und Anzeigenverknüpfung): | TAnf\_245 |
| * Anzeigeinhalt ist „X“ = ja / nein / beliebig |  |
| * Anzeigeinhalt des Vorintervalls ist „Y“ = ja / nein / beliebig |  |
| * Hat keinen Vorgänger = ja / nein / beliebig |  |
| * Hat keinen Nachfolger = ja / nein / beliebig |  |
| * Ist vom WZGtyp „A“ = ja / nein / beliebig |  |
| * Ist die Anzeige „4711“ = ja / nein / beliebig |  |
| * Verweist auf Fahrstreifentyp „F“ = ja / nein / beliebig |  |
| * Verweist auf die Fahrstreifen „4712“ = ja / nein / beliebig |  |
| * Anzeige ausgefallen = ja / nein / beliebig |  |
| * WVZinhalt [„U“, „V“, „W“] ausgefallen = ja / nein / beliebig |  |
| * Anzahl Fahrstreifen AQ[ErsteAnzeigeDer Reihe] ist “n“ = ja / nein / beliebig |  |
| wird ersetzt durch die Reihe von Inhalten „1“, „2“, „3“. Dabei muss wählbar sein, dass der vorige Inhalt beibehalten wird, d.h. an einzelnen Anzeigen keine Ersetzung stattfindet). |  |
| Alternativ dazu ist bei allen Anzeigen vom WZGTyp „B“ auf allen beteiligten AQ der Inhalt „Y“ anzufordern. | TAnf\_246 |
| **Ausfallbehandlung** |  |
| Ausfall gleiches Zeichen |  |
| Diese Regelklasse muss Regeln enthalten, die in der folgenden Form aufgebaut sind: | TAnf\_247 |
| Wenn  Anzeigeinhalt = „X“  und  Inhalt „X“ an dieser Anzeige gleich „nicht Darstellbar“  und  Inhalt „X“ an keiner anderen Anzeige dieses AQ dargestellt wird (dieser Regelteil muss jeweils abschaltbar sein)  Dann  Zeichen „Y“ anfordern. |  |
| Ausfall anderes Zeichen |  |
| In der Regelklasse „Ausfall anderes Zeichen“ muss zwischen Vorgänger- und Nachfolgerrichtung umgeschaltet werden können. | TAnf\_248 |
| Die Regelklasse muss Regeln enthalten, die in der folgenden Form aufgebaut sind: | TAnf\_249 |
| Wenn  an einer Anzeige vom Typ „B“ der Anzeigeinhalt = “X“ ist  und  Inhalt „X“ an dieser Anzeige nicht darstellbar ist  und  Inhalt „X“ an keiner anderen Anzeige dieses AQ dargestellt wird (dieser Regelteil muss jeweils abschaltbar sein)  Dann  „aus“ anfordern (entweder an keiner Anzeige, an dieser Anzeige oder an allen Anzeigen des gleichen Typs des AQ)  und  an allen Anzeigen vom Typ „A“ (wahlweise an diesem AQ oder in Längsvorgänger / Längsnachfolgerichtung) das erste Zeichen aus der Reihe „X“, „Y“, „Z“ anzeigen, welches dort darstellbar ist. |  |
| Bleibt der zweite Zweig undefiniert oder liefert er kein Ergebnis, so wird nur ausgeschaltet. | TAnf\_250 |
| Wird im zweiten Zweig kein Ergebnis ermittelt, muss versucht werden, an allen Vorgängern/Nachfolgen vom WZGTyp „B“ in Längsrichtung bis zur Ebene „i“ in der Baumstruktur der Vorgänger / Nachfolgerbeziehungen den ersten Inhalt aus der Reihe „X“, „Y“, „Z“ anzufordern, welches dort darstellbar ist und eine höhere Priorität als der dort aktuell anliegende Anzeigeinhalt hat (Verschiebung). | TAnf\_251 |
| Ausschaltregel |  |
| Diese Regelklasse muss Regeln enthalten, die in der folgenden Form aufgebaut sind: | TAnf\_252 |
| Wenn  Anzeigeninhalt = „X“ angefordert  und  Inhalt „X“ nicht darstellbar ist  Dann  Alle Vorgänger und Nachfolger in Querrichtung (über beliebig viele Ebenen) ) vom WZGTyp „A“ mit „Y“ in der Priorität „Z“ belegen.  Diese Füllregel muss für verschiedene WZG-Typen mit verschiedenen Inhalten anlegbar sein, d.h. für eine Liste von Vorgaben für jede Regel. Ist kein WZG-Typ angegeben, müssen alle nicht speziell angegebenen WZG-Typen mit diesem Inhalt gefüllt werden. Das ausgefallene Zeichen ist aus der Anforderung zu entfernen (um keine negativen Quittung zu provozieren). |  |
| **Notwendige Schaltungen[[42]](#footnote-42)** |  |
| Absolut notwendige Schaltung |  |
| Diese Regelklasse muss folgende feste Regel enthalten, die ein- oder ausgeschaltet werden kann: | TAnf\_253 |
| Wenn  ein angeforderter Bildinhalt eines WVZ-Inhalts = „absolut Notwendig“  und  „Aktueller Anzeigeinhalt“ ≠ Anzeigeninhalt  dann  alle Bildinhalte eines WVZ-Inhalts des Schaltbilds auf „entfernt“ setzen  und  nächstes alternatives Schaltbild anfordern (gibt es keine solche, wird nichts angefordert). |  |
| Notwendige Schaltung |  |
| Diese Regelklasse muss folgende feste Regel enthalten, die ein- oder ausgeschaltet werden kann (sie unterscheidet sich von der vorherigen Regel dadurch, dass eine Überlagerung durch andere Zeichen zulässig ist). Die Regel muss darauf reagieren, dass ein notwendiger Inhalt physikalisch nicht darstellbar ist. | TAnf\_254 |
| Wenn  ein angeforderter Bildinhalt eines WVZ-Inhalts = „Notwendig“  und  „angeforderter Bildinhalt eines WVZ-Inhalts“ = „Nicht darstellbar“  Dann  alle Bildinhalte eines WVZ-Inhalts der Schaltbilds auf „entfernt“ setzen  und  nächstes alternatives Schaltbild anfordern (gibt es keine solche, wird nichts angefordert). |  |
| **Verschiebungen** |  |
| Verschieben |  |
| In der Regelklasse „Verschieben“ muss zwischen Vorgänger- und Nachfolgerrichtung umgeschaltet werden können. | TAnf\_255 |
| Die Regelklasse muss Regeln enthalten, die in der folgenden Form aufgebaut sind: | TAnf\_256 |
| Wenn  angeforderter Inhalt = “X“ und Anzeigeinhalt ≠ „X“ und Schaltgrund (angeforderter Inhalt „X“) nicht in [„u“, „v“, “w“, …]:  Dann  Wiederhole bis Ebene „n“ erreicht oder Inhalt angefordert  Wenn  Vorgänger/Nachfolger in Längsrichtung von WZGTyp = „A“ und „X“ im Zeichensatz enthalten und Priorität von „X“ höher als dort aktueller Anzeigeinhalt  Dann  bei diesem Vorgänger/Nachfolger „X“ anfordern (mit der Priorität des ursprünglichen Schaltgrunds an dieser Anzeige).  Es muss angegeben werden können, ob abhängige Zeichen mit verschoben werden sollen. |  |
| **Aufhebungen** |  |
| Aufhebung |  |
| Diese Regelklasse muss Regeln enthalten, die in der folgenden Form aufgebaut sind: | TAnf\_257 |
| Wenn  Anzeigeinhalt zum Zeitpunkt t0 in [„X“, „Y“, „Z“, …]  Dann  von Zeitpunkt t1 bis t2 an allen Nachfolgern „A“ anfordern |  |
| **Verriegelungsmatrix** |  |
| Allgemeine Verriegelungsmatrix |  |
| Die Regelklasse „Allgemeine Verriegelungsmatrix“ muss in Querrichtung arbeiten, bei den einzelnen Regeln muss zwischen Vorgänger- und Nachfolgerrichtung umgeschaltet werden können. | TAnf\_258 |
| Die Regelklasse muss Regeln enthalten, in der folgenden Form aufgebaut sind: |  |
| Tritt von einer Anzeige aus in Vorgänger / Nachfolgerrichtung die Zeichenfolge „X“, „Y“, „Z“, … auf (Länge der Sequenz ist in der Parametrierung festlegbar), so sind an allen Vorgängern und Nachfolgern der Anzeige in Querrichtung (über beliebig viele Ebenen) alle Anforderungen als „entfernt“ zu kennzeichnen und es ist eine Betriebsmeldung abzusetzen. | TAnf\_259 |
| Spezielle Verriegelungsmatrix |  |
| An speziellen Anzeigequerschnitten muss die Kombination von bestimmten Inhalten an bestimmten Anzeigen untersagt werden können. Hierzu muss eine Liste von Anzeigen mit dazugehörigen Inhalten parametriert werden. Wenn an allen Anzeigen die entsprechenden Inhalte aktuell angefordert werden, so ist die Schaltung von der Verriegelung zu unterbinden. | TAnf\_260 |
| Diese Regelklasse muss Regeln enthalten, die in der folgenden Form aufgebaut sind: |  |
| Wenn  für alle i gilt: Anzeigeinhalt [Anzeigei] = „Xi“  Dann  an allen Vorgängern und Nachfolgern der Anzeige in Querrichtung (über beliebig viele Ebenen) alle Anforderungen als „entfernt“ kennzeichnen und eine Betriebsmeldung absetzen. | TAnf\_261 |
| **Entfernungsangaben (Bibliotheksfunktion)** |  |
| Zur Behandlung der Darstellung von Entfernungsangaben sind Funktionen erforderlich, welche bei allen Verschiebungen von Anzeigen (auch bei abhängigen Anzeigen) berücksichtigt werden müssen. Da die gleichen Funktionen auch zur Erzeugung von Sonderprogrammen oder bei Steuerungsalgorithmen verwendet werden können, sind diese Funktionen als Bibliotheksfunktionen zu erstellen. | TAnf\_262 |
| Als Basis für die automatische Ermittlung der Entfernungsangaben dient die Parametrierung von Treppenfunktionen für verschiedene Arten von Entfernungsangaben. In jeder Funktion muss für jede Stufe jeweils eine untere und eine obere Entfernung festgelegt werden. Ferner wird jeder Stufe ein WVZ-Inhalt zugeordnet.  Die Treppenfunktion muss mit der ersten Stufe im negativen Bereich („Unendlich“) starten (dieser ersten Stufe wird im praktischen Betrieb in der Regel „aus“ zugeordnet werden). | TAnf\_263 |
| Da es mehrere Arten von Entfernungsangaben geben kann (mit unterschiedlichen WVZ-Inhalten bei gleichen Bereichen) müssen gleichzeitig mehrere Treppenfunktionen parametriert werden können[[43]](#footnote-43). | TAnf\_264 |
| Es muss eine Funktion bereitgestellt werden, durch welche nach Übergabe einer Entfernung und der zu verwendenden Treppenfunktion der passende WVZ-Inhalt zurückgegeben wird. | TAnf\_265 |
| Ebenso muss eine Funktion bereitgestellt werden, bei welcher nach Übergabe eines WVZ-Inhalts, einer Abstandsänderung und einer Treppenfunktion der passende WVZ-Inhalt zurückgegeben wird. Hierzu ist für die aktuelle Entfernung die Mitte der Stufe, welche dem übergebenen WVZ-Inhalt zugeordnet ist, als aktuelle Entfernung anzunehmen. Anschließend ist die Änderung der Entfernung hinzuzuaddieren und hiermit mittels der zuvor genannten Funktion der passende neue WVZ-Inhalt zuzuordnen. | TAnf\_266 |
| Es muss eine Funktion vorhanden sein, mittels welcher zu einem übergebenen WVZ-Inhalt die (erste) Treppenfunktion zugeordnet wird, in welcher dieser WVZ-Inhalt enthalten ist. | TAnf\_267 |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit „Steuerungskern SBA“ hat außer den Aufrufparametern der DAF (Aufrufschnittstelle) keine Nutzerschnittstelle. | TAnf\_268 |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit besitzt folgende Schnittstellen:   * DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation (Schnittstelle zur SW-Einheit „Datenverteiler-Applikationsfunktionen“) * Steuerungskern SBA-Starter (Aufrufschnittstelle der Applikation) * Steuerungskern SBA-Applikation (logische Schnittstelle zu anderen Applikationen) | TAnf\_269 |

##### Schnittstelle DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Diese Schnittstelle ist gemäß [TAnfDaVBLAk] zu realisieren. | TAnf\_270 |

##### Schnittstelle Steuerungskern SBA–Starter

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit stellt im Sinne der Festlegungen der Systemarchitektur eine Applikation dar und muss damit über mehrere benannte Aufrufparameter, mit denen sich das (Start-)Verhalten der Applikation in bestimmten Bereichen einstellen lässt, verfügen.  Die SWE Steuerungskern SBA verfügt zusätzlich über die folgenden Aufrufparameter:  **-Anlage** = *Text* **Anlagen PID**PID der Anlage, für welche die SWE arbeiten soll | TAnf\_271 |
| **-Funktion** = *Text* **Funktion der Instanz**Mindestens die folgenden Werte für die Funktion sind vor- zusehen:  **Schaltbetrieb:** Instanz, welche die Schaltungs- anforderungen für die Aussenanlagen generiert  **Vorschau:** Instanz, welche die Vorschau für den Sonderprogrammdialog ermittelt  **Längs/Quer**: Instanz, welche das Ergebnis für die Ergänzung eines Sonderprogramms um das Ergebnis von Längs/ Querabgleich ermittelt  **Ausfall/Verschiebung**: Instanz, welche das Ergebnis für die Ergänzung eines Sonderprogramms um das Ergebnis von Ausfallbehandlung und Verschiebung ermittelt | TAnf\_272 |
| **-Regelklassen1** = *Text* **Regelklassen im Bereich 1 (Quer / Längsabgleich)**Gibt in einer komma-separierten Liste an, welche   Regelklassen in diesem Bereich vom Steuerungskern   berücksichtigt werden sollen | TAnf\_273 |
| **-Regelklassen2** = *Text* **Regelklassen im Bereich 2 (Ausfallbehandlung)**Gibt in einer komma-separierten Liste an, welche   Regelklassen in diesem Bereich vom Steuerungskern   berücksichtigt werden sollen | TAnf\_274 |
| **-Regelklassen3** = *Text* **Regelklassen im Bereich 3 (Notw. Schaltungen)**Gibt in einer komma-separierten Liste an, welche   Regelklassen in diesem Bereich vom Steuerungskern   berücksichtigt werden sollen | TAnf\_275 |
| **-Regelklassen4** = *Text* **Regelklassen im Bereich 4 (Verschiebungen)**Gibt in einer komma-separierten Liste an, welche   Regelklassen in diesem Bereich vom Steuerungskern   berücksichtigt werden sollen | TAnf\_276 |
| **-Regelklassen5** = *Text* **Regelklassen im Bereich 5 (Aufhebungen)**Gibt in einer komma-separierten Liste an, welche   Regelklassen in diesem Bereich vom Steuerungskern   berücksichtigt werden sollen | TAnf\_277 |
| **-Regelklassen6** = *Text* **Regelklassen im Bereich 6 (Verriegelung)**Gibt in einer komma-separierten Liste an, welche   Regelklassen in diesem Bereich vom Steuerungskern   berücksichtigt werden sollen | TAnf\_278 |
| **-Zwischenergebnisse** = *boolean* **Zwischenergebnisse der SWE Steuerungskern SBA**Gibt an, ob die als Zwischenergebnisse aus den Regeln   generierten Maßnahmenanforderungen publiziert werden   sollen (unter den jeweiligen Aspekten der Regeln)[[44]](#footnote-44) | TAnf\_279 |

##### Schnittstelle Steuerungskern SBA–Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Über diese Schnittstelle werden die benötigten Konfigurationsdaten und Parametrierungen empfangen. Ebenso werden die zu bearbeitenden Maßnahmenanforderungen über diese Schnittstelle empfangen, sowie die Schaltanforderungen über das Teilmodell Anzeigen Global weitergegeben. Als Zwischenergebnisse werden die von den Regeln / Regelklassen angeforderten Maßnahmenanforderungen weitergegeben. | TAnf\_280 |

### Qualitätsanforderungen

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität der SWE wird entsprechend den Festlegungen des Projekthandbuchs [PHbSSWSBAA8] und der Anwenderforderungen [AfoSSWSBAA8] als „mittel“ eingestuft. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Gesonderte Anforderungen an die IT-Sicherheit bestehen in dieser SWE nicht. |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Segment abweichenden Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale. |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Gesamtsystem abweichenden Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung. |  |
|  |  |

## Softwareeinheit „Sonderprogrammgenerator SBA“

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 7 |
| Bezeichnung des Segments: | Steuerung |
| Nummer der SW-Einheit: | 7 |
| Bezeichnung der SW-Einheit: | Sonderprogrammgenerator SBA |
| Kürzel der SW-Einheit: | Ste-7 |

### Gesamtfunktion des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Aufgabe dieses Elements ist es, aus Vorgaben des Benutzers zum Sonderprogrammtyp einen Vorschlag für ein Sonderprogramm zu erzeugen. Dieselbe Funktionalität kann zudem genutzt werden, um Vorschläge für die Parametrierung von Automatikprogrammen zu erzeugen. |  |
| Die folgenden Vorgaben des Benutzers sind erforderlich:   * Programmtyp, für welchen ein Vorschlag erzeugt werden soll * Räumlicher Bereich innerhalb der SBA mit Angabe zu Beginn und Ende (Kernbereich) * Eine Liste der gesperrten Fahrstreifen mit Ortsbezug (Beginn und Ende). Innerhalb eines Bereichs sind mehrere Ortsbezüge möglich (beispielsweise auf Grund einer Verschwenkung einer Fahrstreifensperrung). | TAnf\_281 |
| Für jeden WZG-Typ muss je Programmtyp parametriert werden können, welche Zeichen an „gesperrten“ und „nicht gesperrten“ Fahrstreifen angezeigt wird. | TAnf\_282 |
| Weist ein WZG-Typ auf mehrere Fahrstreifen, so gilt es als einem „nicht gesperrten“ Fahrstreifen zugehörig, wenn einer der Fahrstreifen „nicht gesperrt“ ist. | TAnf\_283 |
| Die Inhalte für die WZG-Typen müssen hinsichtlich ihres räumlichen Bezugs für die folgenden Bereiche jeweils getrennt vorgegeben werden können:   * Den Bereich des Sonderprogramms (Kernbereich) * Den AQ nach dem Sonderprogrammbereich (Nachbereich) * Den ersten AQ vor dem Sonderprogramm (Vorbereich) * Den zweiten AQ vor dem Sonderprogramm (Vorbereich) | TAnf\_284 |
| Die Erzeugung der Fahrstreifensperrungen muss nach dem folgenden Regelwerk erfolgen: |  |
| * Zunächst werden in allen Ortsbezügen, in welchen Fahrstreifen gesperrt werden sollen, in den auf zu sperrende Fahrstreifen verweisenden WZG-Typen, rote Kreuze angefordert (parametrierbarer Bildinhalt eines WVZ-Inhalts gemäß Teilmodell Anzeigen Global in [DatKBLAk]). | TAnf\_285 |
| * Sind an einem Querschnitt alle Fahrstreifen gesperrt, werden keine gelben Räumpfeile (parametrierbarer Bildinhalt eines WVZ-Inhalts gemäß Teilmodell Anzeigen Global in [DatKBLAk]) erzeugt, sonst wird das folgende Regelwerk abgearbeitet: | TAnf\_286 |
| * Vor dem Durchlauf sind vorhandene Anforderungen an Anzeigen gegeneinander zu priorisieren (siehe Steuerungskern), nicht benötigte Zeichen entfallen. | TAnf\_287 |
| * Ist ein Anzeigeinhalt = „X“ (rotes Kreuz), und ist kein Quer-Vorgänger vorhanden, so wird an den Längs-Vorgängern, an welchen nicht „X“ angefordert ist, „Y“ (Pfeil rechts) angefordert. | TAnf\_288 |
| * Ist ein Anzeigeinhalt = “X“ (rotes Kreuz) und ist kein Quer-Nachfolger vorhanden, so wird an den Längs-Vorgängern, an welchen nicht „X“ angefordert ist, „Z“ (Pfeil links) angefordert. | TAnf\_289 |
| * Ist ein Anzeigeinhalt = “X“ und eine einem Quer-Vorgänger des gleichen Anzeigetyps zugeordnete Fahrbahn = „nicht gesperrt“ dann wird „Z“ (Pfeil links) an den Längs-Vorgängern, an welchen nicht „X“ angefordert ist, angefordert;  sonst:   Ist eine einem Quer-Nachfolger des gleichen Typs zugeordnete Fahrbahn = “nicht gesperrt“,   dann wird „Y“ (Pfeil rechts) an den Längs-Vorgängern, an welchen nicht „X“ angefordert ist, angefordert;   Sonst:  An den Längs-Vorgängern wird „X“ angefordert (optional: einzelne bestimmte Vorgänger mit speziellem Inhalt anfordern).  Anschließend:  Zugehörige Fahrstreifen als gesperrt markieren und Logik nochmals durchlaufen. | TAnf\_290 |
| * Ist ein Anzeigeinhalt = „Y“ (Pfeil rechts) und ein Nachfolger in „Y, X“ (Pfeil rechts, rotes Kreuz) dann an der Anzeige „X“ (rotes Kreuz) anfordern. Anschließend Logik nochmals durchlaufen. | TAnf\_291 |
| * Ist ein Anzeigeinhalt = „Z“ (Pfeil links) und ein Vorgänger in „Z, X“ dann an der Anzeige „X“ (rotes Kreuz) anfordern. Anschließend Logik nochmals durchlaufen. | TAnf\_292 |
| Danach werden für alle Anzeigen in allen angegebenen Bereichen sowie am Anzeigequerschnitt vor und nach den Bereichen in den für diesen Sonder- bzw. Automatikprogrammtyp parametrierten WZG-Typen die parametrierten Inhalte (Bildinhalte eines WVZ-Inhalts gemäß Teilmodell Anzeigen Global in [DatKBLAk]) angefordert. | TAnf\_293 |
| Das Regelwerk muss global für alle Automatikprogrammtypen und Sonderprogrammtypen parametriert werden können. Es muss jedoch für einzelne Sonderprogrammtypen oder Automatikprogrammtypen möglich sein, eine abweichende Parametrierung des Regelwerks vorzunehmen. | entfällt |
| Es muss parametriert werden können, welche WZG-Typen für die Fahrstreifensperrungen verwendet werden. | TAnf\_295 |
| Es muss parametriert werden können, welcher Inhalt bei diesen WZG-Typen ein rotes Kreuz und ein gelber Pfeil rechts bzw. links sein soll. Dies gilt unabhängig von den oben angegebenen Regeln. | TAnf\_296 |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit „Sonderprogrammgenerator SBA“ hat außer den Aufrufparametern der DAF (Aufrufschnittstelle) keine Nutzerschnittstelle. |  |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit besitzt folgende Schnittstellen:   * DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation (Schnittstelle zur SW-Einheit „Datenverteiler-Applikationsfunktionen“) * Sonderprogrammgenerator SBA -Starter (Aufrufschnittstelle der Applikation) * Sonderprogrammgenerator SBA -Applikation (logische Schnittstelle zu anderen Applikationen) | TAnf\_297 |

##### Schnittstelle DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Diese Schnittstelle ist gemäß [TAnfDaVBLAk] zu realisieren. | TAnf\_298 |

##### Schnittstelle Sonderprogrammgenerator SBA –Starter

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit stellt im Sinne der Festlegungen der Systemarchitektur eine Applikation dar und muss damit über mehrere benannte Aufrufparameter, mit denen sich das (Start-)Verhalten der Applikation in bestimmten Bereichen einstellen lässt, verfügen.  Die SWE Sonderprogrammgenerator SBA verfügt zusätzlich über den folgenden Aufrufparameter:  **-Anlage** = *Text* **Anlagen PID**PID der Anlage, für welche die SWE Sonderprogrammgenerator SBA arbeiten soll | TAnf\_299 |

##### Schnittstelle Sonderprogrammgenerator SBA –Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Logische Schnittstelle, die unter Nutzung der Datenverteilerschnittstelle zu realisieren ist und durch die Beschreibung der ausgetauschten Daten und eventuell notwendiger Abläufe beim Datenaustausch zu spezifizieren ist. | TAnf\_300 |
| Die SWE empfängt über diese Schnittstelle Konfigurationsdaten, Parametrierungen sowie Anforderungen von Sonderprogrammvorschlägen.  Die SWE versendet über diese Schnittstelle die generierten Sonderprogrammvorschläge (Maßnahmen). | TAnf\_301 |

### Qualitätsanforderungen

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität der SWE wird entsprechend den Festlegungen des Projekthandbuchs [PHbSSWSBAA8] und der Anwenderforderungen [AfoSSWSBAA8] als „mittel“ eingestuft. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Gesonderte Anforderungen an die IT-Sicherheit bestehen in dieser SWE nicht. |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Segment abweichenden Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale. |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Gesamtsystem abweichenden Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung. |  |

## Softwareeinheit „Sonderprogrammvorschau SBA“

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 7 |
| Bezeichnung des Segments: | Steuerung |
| Nummer der SW-Einheit: | 8 |
| Bezeichnung der SW-Einheit: | Sonderprogrammvorschau SBA |
| Kürzel der SW-Einheit: | Ste-8 |

### Gesamtfunktion des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Diese SWE ist identisch mit dem Steuerungskern. Die Softwareeinheit verwendet jedoch eine abweichende Parametrierung gegenüber der steuernden Instanz der SWE Steuerungskern SBA. |  |
| Die Abweichungen bestehen in zwei Punkten:   * Die Ergebnisdaten müssen mit einem anderen (parametrierbaren) Aspekt versandt werden. * Für die Sonderprogrammvorschau muss auf die Instanz des Steuerungsalgorithmus Sonderprogramme zurückgegriffen werden, welche die Eingangsdaten für die Sonderprogrammvorschau generiert. Dies bedeutet, dass sich die Liste der Aspekte, unter welcher die Instanz des Steuerungskerns SBA für die Sonderprogrammvorschau Maßnahmenanforderungen empfängt, an dieser Stelle von der Liste der Aspekte der steuernden Instanz unterscheidet.   Die SWE muss über die entsprechenden Parameter verfügen und dementsprechend umgesetzt werden. | TAnf\_302 |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Siehe SWE „Steuerungskern SBA“. | TAnf\_303 |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Siehe SWE „Steuerungskern SBA“. | TAnf\_304 |

### Qualitätsanforderungen

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität der SWE wird entsprechend den Festlegungen des Projekthandbuchs [PHbSSWSBAA8] und der Anwenderforderungen [AfoSSWSBAA8] als „niedrig“ eingestuft. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Gesonderte Anforderungen an die IT-Sicherheit bestehen in dieser SWE nicht. |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Segment abweichenden Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale. |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Gesamtsystem abweichenden Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung. |  |

## Softwareeinheit „Schalten und Überwachen (Zwischenschicht)“

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 7 |
| Bezeichnung des Segments: | Steuerung |
| Nummer der SW-Einheit: | 9 |
| Bezeichnung der SW-Einheit: | Schalten und Überwachen (Zwischenschicht) |
| Kürzel der SW-Einheit: | Ste-9 |

### Gesamtfunktion des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Die SWE übernimmt die Sollvorgaben aus dem Teilmodell Anzeigen Global und setzt sie in Schaltvorgaben für das Teilmodell KExTLS Global um (siehe [DatKBLAk]). Darüber hinaus übernimmt sie Informationen aus dem Teilmodell KExTLS Global und überträgt sie in das Teilmodell Anzeigen Global.  Des Weiteren übernimmt die SWE die Aufgaben der ursprünglichen SW-Einheit „PL-Prüfung logisch WZG“. Die entsprechenden Funktionalitäten sind in [TAnfDUABLAk] aufgeführt. |  |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit „Schalten und Überwachen (Zwischenschicht)“ hat außer den Aufrufparametern der DAF (Aufrufschnittstelle) keine Nutzerschnittstelle. |  |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit besitzt folgende Schnittstellen:   * DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation (Schnittstelle zur SW-Einheit „Datenverteiler-Applikationsfunktionen“) * Schalten und Überwachen (Zwischenschicht)-Starter (Aufrufschnittstelle der Applikation) * Schalten und Überwachen (Zwischenschicht)-Applikation (logische Schnittstelle zu anderen Applikationen)   Für den teil „PL-Prüfung logisch WZG“ sind auch die Festlegungen aus [TAnfDUABLAk] zu berücksichtigen. |  |

##### Schnittstelle DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Diese Schnittstelle wird vom Hersteller der SWE gemäß [TAnfDaVBLAk] realisiert. |  |

##### Schnittstelle Schalten und Überwachen (Zwischenschicht)–Starter

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit stellt im Sinne der Festlegungen der Systemarchitektur eine Applikation dar und muss damit über mehrere benannte Aufrufparameter, mit denen sich das (Start-)Verhalten der Applikation in bestimmten Bereichen einstellen lässt, verfügen. Die genauen Aufrufparameter werden durch den Hersteller der SWE festgelegt. |  |

##### Schnittstelle Schalten und Überwachen (Zwischenschicht) –Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Diese Schnittstelle ist eine logische Schnittstelle auf Basis der DAF-Schnittstelle. Sie führt potentiell zu allen anderen Applikationen des Systems. |  |
| **Eingangsinformationen** |  |
| Eingangsinformationen sind alle Sollvorgaben für Anzeigen und Anzeigequerschnitte aus dem Teilmodell Anzeigen Global, sowie alle Informationen zum aktuellen Zustand von Anzeigen und Anzeigequerschnitten aus dem Teilmodell KExTLS Global. |  |
| Weitere Eingangsinformationen sind alle Informationen zur Konfiguration und Parametrierung dieser SWE. |  |
| **Ausgangsinformationen** |  |
| Ausgangsinformationen sind alle Sollvorgaben für Anzeigen und Anzeigequerschnitte in dem Teilmodell KExTLS Global sowie alle Informationen zum aktuellen Zustand von Anzeigen und Anzeigequerschnitten in dem Teilmodell Anzeigen Global. |  |

### Qualitätsanforderungen

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität der SWE wird entsprechend den Festlegungen des Projekthandbuchs [PHbSSWSBAA8] und der Anwenderforderungen [AfoSSWSBAA8] als „mittel“ eingestuft. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Gesonderte Anforderungen an die IT-Sicherheit bestehen in dieser SWE nicht. |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Segment abweichenden Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale. |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Gesamtsystem abweichenden Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung. |  |

## Softwareeinheit „INCA-Stau“

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 7 |
| Bezeichnung des Segments: | Steuerung |
| Nummer der SW-Einheit: | 10 |
| Bezeichnung der SW-Einheit: | INCA-Stau |
| Kürzel der SW-Einheit: | Ste-10 |

### Gesamtfunktion des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Bei der Softwareeinheit Ste-10 handelt es sich um ein Fertigprodukt. Dessen Funktionsweise ist in [Heureka 2005] beschrieben. |  |
| Die Ergebnisse der SWE INCA-Stau sind basierend auf dem Algorithmusrahmen in der SWE Steuerungsalgorithmen zu nutzen. | entfällt |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit „INCA-Stau“ hat außer den Aufrufparametern der DAF (Aufrufschnittstelle) keine Nutzerschnittstelle. | entfällt |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit besitzt folgende Schnittstellen:   * DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation (Schnittstelle zur SW-Einheit „Datenverteiler-Applikationsfunktionen“) * INCA-Stau-Starter (Aufrufschnittstelle der Applikation) * INCA-Stau-Applikation (logische Schnittstelle zu anderen Applikationen) |  |

##### Schnittstelle DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Diese Schnittstelle wird vom Hersteller der SWE gemäß [TAnfDaVBLAk] realisiert. |  |

##### Schnittstelle INCA-Stau –Starter

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit stellt im Sinne der Festlegungen der Systemarchitektur eine Applikation dar und muss damit über mehrere benannte Aufrufparameter, mit denen sich das (Start-)Verhalten der Applikation in bestimmten Bereichen einstellen lässt, verfügen. Die genauen Aufrufparameter werden durch den Hersteller dieser SWE festgelegt. |  |

##### Schnittstelle INCA-Stau –Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Über diese Schnittstelle werden fahrstreifen- und querschnittsbezogene Rohwerte, aggregierte Werte sowie ersetzte und plausibilisierte Werte bezogen.  Darüber hinaus werden über die Schnittstelle die Konfigurationsdaten der konfigurierten SBA bezogen sowie die für die SWE INCA-Stau notwendigen Parameterdaten (welche vom Hersteller von INCA definiert werden).  Ferner werden über die Schnittstelle Maßnahmen angefordert (Maßnahmenanforderungen). Diese sind vom Steuerungskern zu berücksichtigen. | entfällt |

### Qualitätsanforderungen

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität der SWE wird entsprechend den Festlegungen des Projekthandbuchs [PHbSSWSBAA8] und der Anwenderforderungen [AfoSSWSBAA8] als „niedrig“ eingestuft. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Gesonderte Anforderungen an die IT-Sicherheit bestehen in dieser SWE nicht. |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Segment abweichenden Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale. |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Gesamtsystem abweichenden Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung. |  |
|  |  |

## Softwareeinheit „INCA-Harmonisierung“

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 7 |
| Bezeichnung des Segments: | Steuerung |
| Nummer der SW-Einheit: | 11 |
| Bezeichnung der SW-Einheit: | INCA-Harmonisierung |
| Kürzel der SW-Einheit: | Ste-11 |

### Gesamtfunktion des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Bei der Softwareeinheit Ste-11 handelt es sich um ein Fertigprodukt. Dessen Funktionsweise ist in [Heureka 2005] beschrieben.  INCA-Harmonisierung verhält sich nach Außen wie alle anderen Steuerungsalgorithmen auch, d.h. es werden Maßnahmenanforderungen abgesetzt. |  |
| Die Ergebnisse der SWE INCA-Harmonisierung sind basierend auf dem Algorithmusrahmen in der SWE Steuerungsalgorithmen zu nutzen. | entfällt |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit „INCA-Harmonisierung“ hat außer den Aufrufparametern der DAF (Aufrufschnittstelle) keine Nutzerschnittstelle. | entfällt |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit besitzt folgende Schnittstellen:   * DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation (Schnittstelle zur SW-Einheit „Datenverteiler-Applikationsfunktionen“) * INCA-Harmonisierung -Starter (Aufrufschnittstelle der Applikation) * INCA-Harmonisierung -Applikation (logische Schnittstelle zu anderen Applikationen) |  |

##### Schnittstelle DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Diese Schnittstelle wird vom Hersteller der SWE gemäß [TAnfDaVBLAk] realisiert. |  |

##### Schnittstelle INCA-Harmonisierung –Starter

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Einheit stellt im Sinne der Festlegungen der Systemarchitektur eine Applikation dar und muss damit über mehrere benannte Aufrufparameter, mit denen sich das (Start-)Verhalten der Applikation in bestimmten Bereichen einstellen lässt, verfügen. Die genauen Aufrufparameter werden durch den Hersteller dieser SWE festgelegt. |  |

##### Schnittstelle INCA-Harmonisierung –Applikation

|  |  |
| --- | --- |
| Über diese Schnittstelle werden fahrstreifen- und querschnittsbezogene Rohwerte, aggregierte Werte, sowie ersetzte und plausibilisierte Werte bezogen.  Darüber hinaus werden über die Schnittstelle die Konfigurationsdaten der konfigurierten SBA bezogen, sowie die für die SWE INCA-Harmonisierung notwendigen Parameterdaten (welche vom Hersteller von INCA definiert werden).  Ferner werden diese Schnittstelle Maßnahmen angefordert (Maßnahmenanforderungen). Diese sind vom Steuerungskern zu berücksichtigen. | entfällt |

### Qualitätsanforderungen

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität der SWE wird entsprechend den Festlegungen des Projekthandbuchs [PHbSSWSBAA8] und der Anwenderforderungen [AfoSSWSBAA8] als „niedrig“ eingestuft. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Gesonderte Anforderungen an die IT-Sicherheit bestehen in dieser SWE nicht. |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Segment abweichenden Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale. |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Gesamtsystem abweichenden Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung. |  |
|  |  |

## Softwareeinheit „Backup“

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 10 |
| Bezeichnung des Segments: | System |
| Nummer der SW-Einheit: | 5 |
| Bezeichnung der SW-Einheit: | Backup |
| Kürzel der SW-Einheit: | Sys-5 |

### Gesamtfunktion des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Siehe [TAnfSysBLAk] |  |
| Die SWE wird mittels des Einsatzes eines Fertigprodukts realisiert. |  |
| Für das Projekt SSW-SBA-A8 ist die in Baden-Württemberg bereits im Einsatz befindliche Fertigsoftware „Arkeia“ zu verwenden. | entfällt |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

|  |  |
| --- | --- |
| Die Nutzerschnittstelle der SWE „Backup“ ist in den unter [Arkeia] abgelegten Dokumenten beschrieben. |  |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Die Schnittstellen der SWE „Backup“ sind in den unter [Arkeia] abgelegten Dokumenten beschrieben. |  |

### Qualitätsanforderungen

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalität der SWE wird entsprechend den Festlegungen des Projekthandbuchs [PHbSSWSBAA8] und der Anwenderforderungen [AfoSSWSBAA8] als „mittel“ eingestuft. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Gesonderte Anforderungen an die IT-Sicherheit bestehen in dieser SWE nicht. |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Segment abweichenden Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale. |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Gesamtsystem abweichenden Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung. |  |
|  |  |

## Softwareeinheit „Plug-ins SBA“

### Identifikation des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer des Segments: | 13 |
| Bezeichnung des Segments: | Bedienung und Visualisierung |
| Nummer des SW-Einheit: | 3 |
| Bezeichnung des SW-Einheit: | Plug-ins SBA |
| Kürzel des SW-Einheit | BuV-3 |

### Gesamtfunktion des Elements

|  |  |
| --- | --- |
| Eine Vielzahl der an die Bedienung und Visualisierung gestellten Anforderungen wird durch Fertigprodukte aus dem Bereich des VRZ Basissystems sowie aus dem Projekt VRZ3 Baden-Württem­berg abgedeckt. Die entsprechenden Spezifikationen sind in den Dokumenten [TAnfBuVBLAk], [TAnfLosC3VRZ3] und [TAnfLosEVRZ3] dargelegt. |  |
| Die Softwareeinheit „Plug-ins SBA“ ist als Plug-in an das Rahmenwerk (SWE 13.1) des Segments Bedienung und Visualisierung anzubinden. Das Plug-in ist in die folgenden SW-Komponenten zu gliedern:   * Anlagendarstellung * Dialoge für Sonderprogrammeingaben * Dialoge zur Parametrierung der Steuerung * Dialoge für Protokollierung und Auswertungen | TAnf\_312 |

### Technische Anforderungen an die Schnittstellen

#### Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

##### Allgemeine Anforderungen

|  |  |
| --- | --- |
| Die allgemeinen Anforderungen an die Nutzerschnittstelle gemäß [TAnfBuVBLAk] sind einzuhalten[[45]](#footnote-45). | TAnf\_313 |

##### Anlagendarstellung

|  |  |
| --- | --- |
| Die SW-Komponente Anlagendarstellung umfasst drei Module mit den folgenden Darstellungsarten:   * Topografische Ansicht * Stilisierte Darstellung * Streckenprofil |  |
| Für alle Module und somit alle Anlagendarstellungen gilt: |  |
| * Die Darstellungen müssen mittels der Darstellungsobjekte gemäß [TAnfBuVBLAk] erstellt werden. | TAnf\_314 |
| * Die Darstellungsobjekte sind zu beschriften. | TAnf\_315 |
| * Die Darstellungsobjekte sind auf Layer zu gruppieren. | TAnf\_316 |
| * Allen Darstellungsobjekten muss ein Kontextmenü und ein Verhalten bei Doppelklick zugeordnet werden. | TAnf\_317 |
| * Allen Darstellungsobjekten ist eine beschreibende Quick-Info zuzuordnen. | TAnf\_318 |
| * In allen Anlagendarstellungen ist ein separater Fensterbereich vorzusehen, in dem ein Zoompanel, eine Legende oder die Layerauswahl dargestellt werden. Die drei Darstellungen müssen über Reiter wählbar sein. | TAnf\_319 |
| * Das Zoompanel muss die Darstellung der gesamten SBA umfassen. In der Gesamtdarstellung muss der aktuelle Ausschnitt des Hauptfensters ersichtlich sein. Der aktuelle Ausschnitt muss hier hinsichtlich Lage und Größe verändert werden können, was entsprechende Reaktionen im Hauptfenster auslösen muss. | TAnf\_320 |
| * In der Legende sind alle in der Darstellung verwendeten Elemente und Objekte aufzuführen und zu beschreiben. | TAnf\_321 |
| * In der Layerauswahl muss die Sichtbarkeit jedes einzelnen Layers über eine Check-Box beeinflusst werden können. In der Layerauswahl muss ebenso der Zoomstufenbereich eingestellt werden können, in welchem der Layer tatsächlich dargestellt wird. | TAnf\_322 |

###### Topografische Ansicht

|  |  |
| --- | --- |
| Die topografische Darstellung muss eine Visualisierung aller Streckenabschnitte, Anschlussstellen und Knotenpunkte im Bereich der jeweiligen SBA beinhalten. Dabei sind alle Elemente und Objekte der SBA anzuzeigen. Außerdem müssen Autobahn-/Straßenmeistereien und Unterzentralen, die sich im Anlagenbereich befinden, dargestellt werden. | entfällt |
| Als Bildhintergrund müssen - auf eigenen Layern - bebaute Bereiche, Waldgebiete, Seen, Flussläufe, Bahnlinien, u.a. geografische und/oder topografische Informationen dargestellt werden[[46]](#footnote-46). | entfällt |
| Die Darstellung der Anzeigequerschnitte muss zoomstufen-abhängig erfolgen. Bei großmaßstäblichen Übersichtsdarstellungen müssen die Anzeigen neben der Fahrbahn platziert werden. Bei kleineren Darstellungsmaßstäben sind die Anzeigen lagegerecht über der Fahrbahn darzustellen.  In beiden Anzeigefällen sind die Zeicheninhalte lesbar auszugestalten. Hierzu muss auf StVO-konforme Symbole zurückgegriffen werden. Darüber hinaus ist der Schaltgrund mit auszugeben.  Bei sehr großen Kartenausschnitten kann auf die Anzeige der Zeicheninhalte verzichtet werden.  Der Übergang zwischen den beiden Anzeigefällen muss maßstabsabhängig sein. Der entsprechende Grenzwert ist für den Benutzer parametrierbar auszuführen. | entfällt |
| Die einzelnen Streckenabschnitte sind in Abhängigkeit von der aktuellen Verkehrszustandsklasse einzufärben. Hierbei muss für den Bediener wählbar sein, ob eine fahrstreifenfeine oder eine querschnittsbezogene Einfärbung erfolgt. | entfällt |
| Die nachfolgenden Beispiele realisierter Anlagen sind als Anhaltspunkte für die Gestaltung der topografischen Ansicht zu verwenden. | entfällt |

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 5: Topografische Ansicht (Quelle: SBA B27 mit WVZ-Inhalten und Verkehrslage)

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 6: Topografische Ansicht (Quelle: VMIS der ASFINAG)

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 7: Topografische Ansicht (Quelle: Autobahndirektion Nordbayern - SBA A 6)

|  |  |
| --- | --- |
| Die nachstehende Tabelle gibt, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, einen Überblick über die zu realisierenden Kontextmenüs und das Doppelklickverhalten der Darstellungsobjekte: | entfällt |

| Darstellungsobjekt | Kontextmenü | Verhalten bei Doppelklick |
| --- | --- | --- |
| Bildhintergrund | Auswahlmöglichkeit von:   * Layerauswahl | Wechsel zur stilisierten Darstellung |
| Straßenteilsegment | Auswahlmöglichkeit von:   * Aktuelle Kenndaten anfordern | Separates Fenster mit den Kennwerten des Segments |
| Fahrstreifen des Straßenteilsegments | Wie Straßenteilsegment | Wie Straßenteilsegment |
| Streckenstation | Auswahlmöglichkeit von:   * Betriebszustand anfordern * Dialog zur Parametrierung * Statistik anfordern | Separates Fenster mit den Kennwerten des aktuellen Betriebszustands |
| Anzeigequerschnitt | Auswahlmöglichkeit von:   * Aktuelle Kenndaten anfordern * Betriebszustand anfordern * Dialog Sonderprogramme * Statistik anfordern * Dialog zur Parametrierung * Dialog zur Helligkeitssteuerung * Wechsel zur stilisierten Darstellung * Wechsel zum Streckenprofil | Separates Fenster mit den Kennwerten des aktuellen Betriebszustands |
| Anzeigen | Wie Anzeigequerschnitt. Zusätzlich:   * Zeichenvorrat anzeigen | Separates Fenster mit den Kennwerten des aktuellen Betriebszustands |
| Messquerschnitt | Auswahlmöglichkeit von:   * Statistik anfordern * Aktuelle Kenndaten anfordern * Betriebszustand anfordern * Dialog zur Parametrierung * Wechsel zum Streckenprofil | Separates Fenster mit aktuellen Verkehrsdaten |
| Sensor LVE | Wie Messquerschnitt | Separates Fenster mit aktuellen Verkehrsdaten |
| Wetterstation | Wie Streckenstation | Separates Fenster mit aktuellen Umfelddaten |
| Sensor UFD | Wie Messquerschnitt | Separates Fenster mit aktuellen Umfelddaten |
| Helligkeitssensor | Wie Messquerschnitt | Separates Fenster mit aktuellen Helligkeitswerten |
| Baustellen | Auswahlmöglichkeit von:   * Aktuelle Kenndaten anfordern * Dialog zum Editieren | Separater Dialog zum Editieren der Objektdaten |
| Staus | Wie Baustelle | Wie Baustelle |
| Unfälle | Wie Baustelle | Wie Baustelle |

Tabelle 37: Interaktives Verhalten der Darstellungsobjekte in der topografischen Ansicht

|  |  |
| --- | --- |
| Die in Tabelle 37 aufgeführten Darstellungsobjekte sind in der Regel auf jeweils einem eigenen Layer darzustellen. Abweichend davon müssen die Objekte des Bildhintergrunds auf mindestens vier Layer verteilt werden.  Die Anzeigen sind in zwei Layern für die Fälle „abgesetzte Darstellung“ und „Darstellung über der Fahrbahn“ darzustellen. | entfällt |

###### Stilisierte Darstellung

|  |  |
| --- | --- |
| Die stilisierte Darstellung dient der Visualisierung und Steuerung der kompletten Streckenbeeinflussungsanlage. Sie ermöglicht eine – gegenüber der topografischen Ansicht - bessere Nutzung der Darstellungsfläche, eine z.T. bessere Erkennbarkeit durch Weglassen nicht relevanter (geographischer) Informationen. Darüber hinaus ermöglicht die stilisierte Darstellung den Einsatz unterschiedlicher Maßstäbe, wodurch beispielsweise detailreiche Darstellungen in Knotenpunkten bei gleichzeitiger Verdichtung in weniger komplexen Bereichen ermöglicht werden. |  |
| Bestandteil der stilisierten Darstellung müssen alle Elemente und Objekte der SBA sein. | TAnf\_330 |
| Die Darstellung der Anzeigequerschnitte muss zoomstufen-abhängig erfolgen. Die Darstellung muss wahlweise neben (vgl. Abbildung 9) oder über der Fahrbahn (vgl. Abbildung 8) erfolgen. Die Anzeigen sind für die beiden Fälle in jeweils eigenen Layern darzustellen.  In beiden Anzeigefällen sind die Zeicheninhalte lesbar auszugestalten. Hierzu muss auf StVO-konforme Symbole zurückgegriffen werden. | TAnf\_331 |
| Die Darstellung der Messstellen für Verkehrs- und Umfelddaten muss lagegerecht erfolgen. | TAnf\_332 |
| Die Messquerschnitte für Verkehrsdaten müssen mit einem Symbol neben der Fahrbahn dargestellt werden. Durch Einfärbung des Symbols ist der Verkehrs- und der Betriebszustand darzustellen. | TAnf\_333 |
| Die Anzeige der Verkehrsdaten muss neben der Fahrbahn in tabellarischer Form und in einem eigenen Layer erfolgen. Die Auswahl der anzuzeigenden Kenngrößen muss parametriert werden können. In der Grundversorgung sind die aktuellen Daten der Verkehrsstärke und der Geschwindigkeit für jeden Fahrstreifen und für den Querschnitt anzuzeigen. Des Weiteren müssen die Daten für die beiden Fahrzeugklassen Pkw und Lkw sowie für alle Kfz getrennt ausgegeben werden.  Somit sind sechs Werte (drei Fahrzeugklassen mit zwei Kenngrößen) je Fahrstreifen sowie sechs Werte für den Querschnitt auszugeben. | TAnf\_334 |
| Die Anzeige der Umfelddaten muss neben der Fahrbahn erfolgen. Die einzelnen Umfeldkenngrößen gemäß [Merkblatt Umfelddaten] sind über Piktogramme symbolisiert und tabellarisch darzustellen. Die symbolische und die tabellarische Darstellung sind auf jeweils eigenen Layern zu visualisieren. | TAnf\_335 |
| Die Darstellungen der Anzeigequerschnitte sowie der Messquerschnitte für Verkehrs- und Umfelddaten sind mit ihrer Bezeichnung und mit dem Betriebskilometer zu beschriften. | TAnf\_336 |
| Die Tabellen der Verkehrs- und Umfelddaten müssen mit einer Linie mit ihrer lagegerechten Position verbunden werden, wie dies der Abbildung 9 entnommen werden kann. | TAnf\_337 |
| Die einzelnen Streckenabschnitte sind in Abhängigkeit von der aktuellen Verkehrszustandsklasse einzufärben. Hierbei muss für den Bediener wählbar sein, ob eine fahrstreifenfeine oder eine querschnittsbezogene Einfärbung erfolgt. | TAnf\_338 |

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 8: Stilisierte Darstellung (Quelle: B27 – Stilisierte Darstellung)

|  |
| --- |
| VBA-Übersicht |

Abbildung 9: Stilisierte Darstellung (Quelle: VMIS der ASFINAG)

|  |  |
| --- | --- |
| Bezüglich der Darstellungsobjekte gelten die entsprechenden Anforderungen der topografischen Ansicht sinngemäß. Hierbei handelt es sich insbesondere um die Darstellungsobjekte der Tabelle 37: Interaktives Verhalten der Darstellungsobjekte in der topografischen Ansicht in Zusammenhang mit den zugehörigen Beschreibungen. Abweichend davon sind im Bildhintergrund keine Objekte darzustellen. | TAnf\_339 |
| Die in Tabelle 37 aufgeführten Darstellungsobjekte sind in der Regel auf jeweils einem eigenen Layer darzustellen, soweit in der Beschreibung zur stilisierten Darstellung nichts anderes festgelegt wurde. | TAnf\_340 |

###### Streckenprofil

|  |  |
| --- | --- |
| Diese Darstellung ist im Wesentlichen identisch mit dem Streckenprofil und dem erweiterten Streckenprofil nach [TAnfBuVBLAk]. |  |
| In Erweiterung zu den in [TAnfBuVBLAk] definierten Streckenprofilen sind folgende Anforderungen einzuhalten:   * Die Darstellung von Anzeigen muss möglich sein. * Die Anzeigen müssen für die einzelnen WZG-Typ ein- und ausgeblendet werden können. * Abhängige Anzeigen müssen immer mit ihrer zugehörigen Hauptanzeige dargestellt werden. * Die dargestellten Werte müssen über Kontrollkästchen ein- und ausgeblendet werden können. * Die Darstellung der Werte der Umfelddatenerfassung muss möglich sein. | TAnf\_341 |
| |  |  | | --- | --- | | Bei der Auswahl des darzustellenden Streckenprofils müssen historische Daten angezeigt werden können. Hierfür muss die Angabe von Beginn- und Endezeitpunkt sowie die Simulationsgeschwindigkeit der für das darzustellende Profil vorgesehenen Daten angegeben werden können. Zur Steuerung der Darstellung der historischen Daten müssen dem Bediener Steuerelemente (mindestens Start, Stopp und Pause) angeboten werden. | TAnf\_342 | | TAnf\_484 |
| |  |  | | --- | --- | | Bei der Beschriftung der x-Achse der Profildarstellung werden i.d.R. die Namen der Objekte angezeigt. Es muss jedoch möglich sein, die Anzeige auf die alternativen Bezeichner der Objekte umzuschalten, wofür der entsprechende Index (0 bis 9) im Konfigurationsbereich ausgewählt werden muss. Der gewählte Index gilt für die gesamte Darstellung. Für den Fall, dass der angegebene alternative Bezeichner leer oder nicht vorhanden ist, muss der Namen des Objektes verwendet werden. | TAnf\_342 | | TAnf\_485 |
| Nachstehende Abbildung 10 veranschaulicht beispielhaft und ergänzend zu den Streckenprofilabbildungen der [TAnfBuVBLAk] die notwendigen Darstellungen. |  |

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 10: Streckenprofil (Quelle: B27 – Streckenprofile – MQ + AQ)

|  |  |
| --- | --- |
| Bezüglich der Darstellungsobjekte gelten die entsprechenden Anforderungen der topografischen Ansicht sinngemäß. Hierbei handelt es sich insbesondere um die Darstellungsobjekte der Tabelle 37: Interaktives Verhalten der Darstellungsobjekte in der topografischen Ansicht in Zusammenhang mit den zugehörigen Beschreibungen. | TAnf\_342 |

##### Dialog für Sonderprogrammeingaben

###### Sonderprogrammeingabe und Sonderprogrammeditor

|  |  |
| --- | --- |
| Der Dialog dient der Eingabe von Sonderprogrammen und Handschaltprogrammen. Er muss die folgenden Merkmale, Kennzeichen und Funktionalitäten aufweisen: |  |
| Der Sonderprogrammdialog muss als spaltenweise Darstellung mit Darstellungsobjekten gemäß dem Plug-in „Darstellungsobjekte“ des Segments BuV entsprechend [AFoBLAk] realisiert werden. | TAnf\_343 |
| Die Darstellung muss die gleiche Darstellung der Anzeigequerschnitte und Anzeigen sowie der Fahrbahnen und Fahrspuren beinhalten wie die stilisierte Darstellung. | TAnf\_344 |
| Die Darstellungsobjekte sind zu beschriften. | TAnf\_345 |
| Die Darstellung muss dreifach in Spalten erfolgen. | TAnf\_346 |
| In der ersten Spalte muss der Inhalt des aktuell bearbeiteten Sonderprogramms dargestellt und das Editieren des Inhalts der Anzeigen ermöglicht werden. Die Auswahl des Zeicheninhalts erfolgt über Kontextmenü. Bei festen Inhalten werden dabei die an der jeweiligen Anzeige möglichen Zeicheninhalte angeboten. Bei Freitextmöglichkeiten (zum Beispiel bei WVZ C) werden sowohl die bereits vordefinierten Inhalte als auch die Möglichkeit zur Texteingabe (z.B. Freitexteingabezeile) angeboten. Vom Nutzer vorgenommene Texteingabe sind zeichenspezifisch auf ihre Zulässigkeit (i.d.R. Prüfung der Textlänge) zu prüfen. | TAnf\_347 |
| In der zweiten Spalte ist das Ergebnis der Vorschau auf die Überlagerung der aktuellen Schaltung mit den für die Vorschau ausgewählten Sonderprogrammen und dem aktuell in der Bearbeitung befindlichen Sonderprogramm darzustellen. | TAnf\_348 |
| In der dritten Spalte ist die aktuelle Schaltung darzustellen. | TAnf\_349 |
| Die Spalten müssen entsprechend den Inhalten mit einer Überschrift versehen sein. Die Texte der Überschriften müssen parametrierbar sein. In der Erstversorgung sind folgende Bezeichnungen zu verwenden: | TAnf\_350 |

| Spalteninhalt | Überschrift | Position |
| --- | --- | --- |
| Ausgewähltes Sonderprogramm einschließlich der Nachbearbeitung | Sonderprogramm | Links |
| Überlagerung der aktuellen Schaltung mit den für die Vorschau ausgewählten Sonderprogrammen und dem aktuell in der Bearbeitung befindlichen Sonderprogramm | Vorschau | Mitte |
| aktuelle Schaltung | aktuelle Schaltung | Rechts |

Tabelle 38: Sonderprogrammeingabe: Spaltenüberschriften und -position

|  |  |
| --- | --- |
| Die Anordnung der Spalten (Links, Mitte, Rechts) muss parametrierbar sein. Die Parameter für die Erstversorgung sind in Tabelle 38 aufgeführt. | TAnf\_351 |
| Die Spalten müssen ein- und ausgeblendet werden können. | TAnf\_352 |
| An Anzeige- und Messquerschnitten (Verkehrs- und Umfelddaten) ist der zugehörige Betriebskilometer mit anzugeben. | TAnf\_353 |
| Im Sonderprogrammdialog muss die aktuelle Verkehrslage fahrstreifengenau dargestellt werden. Ebenso die Lage und die Verkehrszustände bzw. Fehlerzustände der Messquerschnitte. | TAnf\_354 |
| Baustellen, Unfälle, Staus und sonstige Verkehrsinformationen müssen wie in der Anlagenübersicht auch im Sonderprogrammdialog dargestellt werden. Über das Kontextmenü zu den Symbolen muss ein Sonderprogramm zu dieser Verkehrsinformation generiert werden können. | TAnf\_355 |
| Die Darstellungen im Sonderprogrammdialog müssen layerbezogen ein- und ausgeschaltet werden können. | TAnf\_356 |
| Der Sonderprogrammdialog muss auch mit einem Zoompanel, einer Legende und einer Layer­auswahl entsprechend [AFoBLAk] ausgestattet werden. | TAnf\_357 |
| Objektinformationen sind im Sonderprogrammdialog als Fenster über das Kontextmenü mit den gleichen Inhalten wie in der Anlagenübersicht bereitzustellen. | TAnf\_358 |
| Neben den beschriebenen spaltenorientierten Darstellungen ist ein Eingabebereich in dem Fenster erforderlich. | TAnf\_359 |
| Es muss zwischen dem Ein- oder das Ausschaltbild des Sonderprogramms umgeschaltet werden können. Das Einschaltbild wird aktiv, wenn das Sonderprogramm aktiv und die Zeitspezifikation des Sonderprogramms erfüllt ist. Das Ausschaltbild ist aktiv, wenn das Sonderprogramm aktiv und die Zeitspezifikation des Sonderprogramms nicht erfüllt ist. | TAnf\_360 |
| In den Ein- und Ausschaltbildern müssen Anzeigeninhalte als „notwendig“ bzw. „absolut notwendig“ gekennzeichnet werden können. | TAnf\_361 |
| Zum Ein- oder Ausschaltbild des Sonderprogramms müssen jeweils Alternativen hinzugefügt und editiert werden können. Diese kommen zum Einsatz, wenn „notwendig“ bzw. „absolut notwendig“ Anzeigeinhalte nicht angezeigt werden können.  In den Alternativen müssen wiederum Anzeigeinhalte als „notwendig“ bzw. „absolut notwendig“ gekennzeichnet werden können. | TAnf\_362 |
| Die notwendigen Zeitspezifikationen für Sonderprogramme müssen mit den Dialogen des Systemkalenders aus der SWE 13.2 vorgenommen werden (siehe [TAnfBuVBLAk]). | TAnf\_363 |
| Nach dem Öffnen eines Sonderprogramms (bzw. einer anderen Einzelmaßnahme, für deren Bearbeitung die Funktionalität für das Editieren von Sonderprogrammen genutzt wird) muss auf den kompletten räumlichen Bereich des Sonderprogramms gezoomt werden. | TAnf\_364 |
| Der Inhalt einer Anzeige muss per Drag and Drop auf andere Anzeigen, auch an anderen Anzeigequerschnitten, übertragen werden können. Die Aktion ist nur zulässig, wenn Quell- und Ziel-Anzeige vom gleichen WZG-Typ sind sowie das zu übertragende Zeichen im Zeichenvorrat der Ziel-Anzeige enthalten ist. | TAnf\_365 |
| Die nachfolgenden Beispiele realisierter Anlagen sind als Anhaltspunkte für die Gestaltung des Sonderprogrammdialogs zu verwenden. | TAnf\_366 |

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 11: Sonderprogrammeingabe (Quelle: B27 – Streckenprofile – MQ + AQ)

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 12: Sonderprogrammeingabe (Quelle: Autobahndirektion Nordbayern - SBA A 6)

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 13: Sonderprogrammeingabe (Quelle: VMIS der ASFINAG)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Die nachstehende Tabelle gibt, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, einen Überblick über die zu realisierenden Kontextmenüs und das Doppelklickverhalten der Darstellungsobjekte: | | | | TAnf\_367 | |
| Darstellungsobjekt | Kontextmenü | Verhalten bei Doppelklick | |
| Darstellungsspalte | Auswahlmöglichkeit von:   * Parameterdialog | Dialog zur Parametrierung der Spalten | |
| Eingabebereich |  |  | |
| Straßenteilsegment | Auswahlmöglichkeit von:   * Aktuelle Kenndaten anfordern | Separates Fenster mit den Kennwerten des Segments | |
| Fahrstreifen des Straßenteilsegments | Wie Straßenteilsegment | Wie Straßenteilsegment | |
| Streckenstation | Auswahlmöglichkeit von:   * Betriebszustand anfordern * Dialog zur Parametrierung * Statistik anfordern | Separates Fenster mit den Kennwerten des aktuellen Betriebszustands | |
| Anzeigequerschnitt | Auswahlmöglichkeit von:   * Aktuelle Kenndaten anfordern * Betriebszustand anfordern * Dialog Sonderprogramme * Statistik anfordern * Dialog zur Parametrierung * Dialog zur Helligkeitssteuerung * Wechsel zur stilisierten Darstellung * Wechsel zum Streckenprofil | Separates Fenster mit den Kennwerten des aktuellen Betriebszustands | |
| Anzeigen | Wie Anzeigequerschnitt. Zusätzlich:   * Zeichenvorrat anzeigen | Anzeige des Zeichenvorrats des Zeichens zur Auswahl | |
| Messquerschnitt | Auswahlmöglichkeit von:   * Statistik anfordern * Aktuelle Kenndaten anfordern * Betriebszustand anfordern * Dialog zur Parametrierung * Wechsel zum Streckenprofil | Separates Fenster mit aktuellen Verkehrsdaten | |

Tabelle 39: Interaktives Verhalten der Darstellungsobjekte im Dialog für Sonderprogrammeingaben

###### Dialog für manuelle Helligkeitssteuerung

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Der Dialog dient der manuellen Eingabe von Helligkeitsstufen. | |  |
| Die manuelle Auswahl der Helligkeitsstufen muss anlagenweit oder für jeden AQ separat möglich sein. Für die Wahl der Helligkeitsstufe ist eine Dropdownbox (anlagenweit und AQ-selektiv) vorzusehen. | | TAnf\_368 |
| Nachstehende Abbildung 10veranschaulicht beispielhaft die notwendigen Darstellungen. | |  |
|  |

Abbildung 14: Dialog zur manuellen Helligkeitssteuerung (Quelle: Autobahndirektion Nordbayern - SBA A 6)

###### Dialog zur temporären Seitenstreifenfreigabe

|  |  |
| --- | --- |
| Der Dialog dient der manuellen Bedienung der temporären Seitenstreifenfreigabe (TSF). |  |
| In der Steuerung der SBA sind drei unterschiedliche Algorithmen für die TSF vorhanden:   * Temporäre Seitenstreifenfreigabe (Belastung) * Temporäre Seitenstreifenfreigabe (Belegung) * Temporäre Seitenstreifenfreigabe (Ereignis- und Zeitabhängig)   Als Schaltgrund zur Seitenstreifenfreigabe dient das Ergebnis eines der drei Algorithmen. Die gleichzeitige Benutzung mehrerer Algorithmen ist zurzeit nicht vorgesehen. |  |
| In jedem Fall erfolgt die Freigabe des Seitenstreifens im open-loop-Betrieb. Fordert also der als maßgebend bestimmte Algorithmus die Freigabe an, so ist dem Bediener automatisch ein Fenster mit einer entsprechenden Anfrage anzuzeigen. | TAnf\_486 |
| Die Freigabe und die Sperrung des Seitenstreifens kann vom Bediener auch unabhängig vom Schaltgrund veranlasst werden. | TAnf\_487 |
| Existieren innerhalb einer SBA mehrere TSF, so sind diese einzeln und unabhängig voneinander zu behandeln. | TAnf\_488 |
| Da eine TSF nicht zwingend auf einmal (gleichzeitig) freigegeben wird, muss die Unterteilung in Abschnitte möglich sein. Die Unterteilung soll auf Grundlage der WZG mit dem Zeichen 223.1 (Seitenstreifen befahren) erfolgen. Jedes WZG mit dem Zeichen 223.1 definiert dabei einen Abschnitt. Innerhalb des Abschnitts befindliche Wechselwegweiser (WWW), die auf die Seitenstreifenfreigabe mit einer Anzeigenänderung reagieren sollen, werden ebenfalls diesem Abschnitt zugeordnet. | TAnf\_489 |
| Die Seitenstreifenfreigabe erfolgt entgegen der Fahrtrichtung (FR), die Seitenstreifensperrung erfolgt mit der Fahrtrichtung. | TAnf\_490 |
| Nachstehend werden die durch den Dialog zu ermöglichenden und zu unterstützenden Abläufe zur Freigabe und zur Sperrung der TSF beschrieben. |  |
| **Ablauf Freigabe**  Die Freigabe des Seitenstreifens erfolgt immer für einen kompletten Abschnitt entgegen der Fahrtrichtung.  Der Bediener wählt die TSF und startet den Programmablauf. Im ersten Schritt wird die Geschwindigkeitsanzeige im gesamten Bereich der TSF auf 100 km/h geschaltet. Die Anzeige des WVZ A über dem Seitenstreifen und die Anzeige des rechten WVZ B zwischen HFS und Seitenstreifen bleiben aber dunkel.  Anschließend startet der Bediener den Kameradurchlauf für den ersten Abschnitt. Der Bediener entscheidet nach dem Kameradurchlauf, ob er den Abschnitt freigibt oder ob er die Freigabe beendet. Mit der Freigabe werden alle dem Abschnitt zugeordneten Anzeigen in den Zustand der TSF-Freigabe geschaltet. Mit dem Beenden der Freigabe wird der Ausgangszustand „Seitenstreifen gesperrt“ wieder hergestellt.  Mit der Freigabe wird der Kameradurchlauf für den folgenden Abschnitt gestartet. Der Bediener entscheidet nach dem Kameradurchlauf, ob er den betrachteten Abschnitt freigibt oder ob er die Freigabe beendet.  Das Verfahren wird bis zum letzten Abschnitt fortgesetzt. Nach der Freigabe des letzten Abschnitts durch den Bediener und der Schaltung der zugehörigen Anzeigen ist die Seitenstreifenfreigabe abgeschlossen.  Der Bediener hat die Möglichkeit innerhalb des Freigabeablaufs (= bei einer teilweise freigegebenen TSF) den Freigabeablauf abzubrechen. Der Abbruch bewirkt, dass keine weitere Freigabe erfolgt und die bereits freigegebenen Abschnitte im Verfahren Ablauf Sperrung (normal) wieder gesperrt werden. | TAnf\_491 |
| **Ablauf Sperrung (normal)**  Der Bediener startet den Ablauf, wobei die normale Sperrung im Verfahren „Vorwärtsräumen“ erfolgt.  Die Sperrung des Seitenstreifens erfolgt ohne Kameradurchlauf in Fahrtrichtung durch das nacheinander folgende Räumen der einzelnen Abschnitte.  Das Räumen eines Abschnitts erfolgt durch die Anzeige Z 223.3 bzw. Neutralstellung statt Z 223.2, dem Anzeigen des blinkenden Räumpfeils und die Geschwindigkeitsanzeige 100 km/h (inkl. der Grundstellung der WWW).  Ein Abschnitt gilt nach Ablauf der Räumzeit als geräumt. Ist ein Abschnitt geräumt, wird über dem Seitenstreifen das Rote Kreuz und an den Wechselzeichen Z 223.2 bzw. die Neutralstellung angezeigt. Die Dauer der Räumzeit ist für jeden Abschnitt parametrierbar.  Nach dem Räumen aller Abschnitte wird die Geschwindigkeitsanzeige 100 km/h zurückgenommen und alle WVZ A und WVZ B, die von der TSF abhängen, werden auf neutral (mit hoher Priorität) geschaltet. | TAnf\_492 |
| **Ablauf Schnellsperrung**  Der Bediener startet den Ablauf. Die Schnellsperrung einer TSF erfolgt im Verfahren „Gleichzeitiges Räumen aller Abschnitte“.  Die Sperrung des Seitenstreifens erfolgt ohne Kameradurchlauf. Das Räumen erfolgt für die gesamte TSF (= alle Abschnitte) durch die Anzeige Z 223.3 bzw. Neutralstellung statt Z 223.2, dem Anzeigen des blinkenden Räumpfeils und die Geschwindigkeitsanzeige 100 km/h (inkl. der Grundstellung der WWW).  Die Dauer des Räumens der gesamten TSF ist parametrierbar.  Nach dem Räumen aller Abschnitte wird die Geschwindigkeitsanzeige 100 km/h zurückgenommen und alle WVZ A und WVZ B, die von der TSF abhängen, werden auf neutral (mit hoher Priorität) geschaltet.  Der Ablauf Schnellsperrung muss aus Sicherheitsgründen immer schaltbar sein, auch wenn der Seitenstreifen gerade normal gesperrt oder freigegeben wird.  Eine Störmeldung oder eine fehlende Rückmeldung darf den Ablauf der Schnellsperrung nicht unterbrechen, auch dann nicht, wenn ein einzelnes WZG im Bild "Freigabe Seitenstreifen" stehen bleibt. | TAnf\_493 |

##### Dialoge zur Parametrierung der Steuerung

|  |  |
| --- | --- |
| Nachfolgend werden die Erfordernisse und Anforderungen an die Dialoge für die Parametrierung der Steuerung der SBA beschrieben. |  |
| Für die Steuerung der SBA wird eine Vielzahl von Steuerungsalgorithmen herangezogen. Es ist notwendig, dass die Parameter der Algorithmen an die jeweiligen Gegebenheiten angepasst werden können[[47]](#footnote-47). |  |
| Hierfür sind Parameterdialoge vorzuhalten. Der konkrete Inhalt des Dialogs richtet sich nach den Erfordernissen des jeweiligen Steuerungsalgorithmus. |  |
| Soweit keine dezidierten Vorgaben für Parameterdialoge in diesem Dokument gemacht werden, sind die generischen Parameterdialoge des Segments BuV zu verwenden. | TAnf\_369 |
| Dialoge für die Parametrierung der Situationsermittlung einer Ursacheneinheit |  |
| Die meisten eingesetzten Steuerungsalgorithmen befassen sich mit verkehrlichen Aspekten und Analysen. Für jeden eingesetzten Steuerungsalgorithmus ist jeweils ein eigener Dialog für die Parametrierung vorzuhalten. Diese sind in Abstimmung mit dem AG gemäß nachfolgendem Beispieldialog zu realisieren. | TAnf\_370 |

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 15: Beispieldialog zur Parametrierung der Verkehrsdaten (Quelle: Autobahndirektion Nordbayern - SBA A 6)

|  |  |
| --- | --- |
| Nässestufen |  |
| Wie bei der SWE „Steuerungsalgorithmen SBA“ beschrieben, werden auch die Umfeldeinflüsse und der Fahrbahnzustand bei der Generierung von Anzeigen für die Verkehrsteilnehmer herangezogen. |  |
| Entsprechend ist ein Dialog erforderlich, der das Ändern der Parameter der Nässestufen erlaubt. Dieser ist in Abstimmung mit dem AG gemäß nachfolgendem Beispieldialog zu realisieren. | TAnf\_371 |
| Die Parametrierung muss für jede Ursacheneinheit vorgenommen werden können. Ebenso muss ein Defaultwert für die gesamte SBA festgelegt werden können. | TAnf\_372 |

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 16: Beispieldialog zur Parametrierung der Nässestufen (Quelle: Autobahndirektion Nordbayern - SBA A 6)

|  |  |
| --- | --- |
| Helligkeitssteuerung |  |
| Die Parametrierung der Helligkeitssteuerung der Anzeigequerschnitte ist so auszulegen, dass sie für jeden AQ separat festgelegt und verändert werden kann. Es muss ein Defaultwert für die gesamte SBA festgelegt werden können.  Entsprechend ist ein Dialog erforderlich, der das Ändern der Parameter der Helligkeitsklassen und der Mindeststandzeit ermöglicht. Dieser ist in Abstimmung mit dem AG gemäß nachfolgendem Beispieldialog zu realisieren. | TAnf\_373 |

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 17: Beispieldialog zur Parametrierung der Helligkeitssteuerung (Quelle: Autobahndirektion Nordbayern - SBA A 6)

|  |  |
| --- | --- |
| Zuordnung Anzeigen zur SBA-Anlage  Nach Auswahl eines Konfigurationsbereichs gemäß [DatKBLAk] stehen die enthaltenen Anzeigen in einer Liste zur Verfügung. Die von der zu parametrierenden SBA gesteuerten Anzeigen bzw. Abhängigen Anzeigen sind in zwei weiteren Listen darzustellen.  In der Liste des Konfigurationsbereichs müssen Anzeigen markiert werden können. Die markierten Anzeigen müssen dann der Liste der gesteuerten Anzeigen oder der Liste der Abhängigen Anzeigen hinzugefügt werden können.  Ebenso müssen Anzeigen aus der Liste der gesteuerten Anzeigen oder der Liste der Abhängigen Anzeigen gelöscht werden können.  Dabei muss eine Mehrfachauswahl mit Tastatur und Maus möglich sein. | TAnf\_374 |
| Zuordnung Anzeigen zu Abhängigen Anzeigen  In diesem Parameterdialog muss zu jeder Abhängigen Anzeige eine Hauptanzeige aus der Menge der gesteuerten Anzeigen ausgewählt werden können. | TAnf\_375 |
| Zuordnung der WZG-Typen  In diesem Dialog müssen vom Benutzer neue WZG-Typen angelegt werden können.  Ferner müssen WZG-Typen gelöscht werden können. Alle Anzeigen, welche dem gelöschten WZG-Typ zugeordnet waren, sind danach keinem WZG-Typ zugeordnet. | TAnf\_376 |
| Für die Zuordnung der Anzeigen zu WZG-Typen ist ein Dialog vorzusehen, der wir folgt zu gestalten ist:   * Links ist eine Liste mit allen Anzeigen auszugeben, welche keinem WZG-Typ zugeordnet sind. * Rechts oben muss eine Dropdownbox vorhanden sein, über welche ausgewählt werden kann, zu welchem WZG-Typ die Zuordnung gerade bearbeitet wird. * Unter der Dropdownbox ist eine Liste anzuzeigen, in welcher die Anzeigen visualisiert werden, welche dem WZG-Typ aktuell zugeordnet sind.   Zwischen den beiden Listen sind Pfeiltasten (links, rechts) anzuordnen, mittels derer die Listeninhalte zwischen den Listen hin und her geschoben werden können (auch Mehrfachselektion muss möglich sein). Über Quickinfo müssen Detailinformationen zu den Anzeigen ausgegeben werden, wie z.B. die zugeordneten Fahrstreifen. | TAnf\_377 |
| Parametrierung Vorgänger-Nachfolgerbeziehungen: |  |
| Die Darstellung muss in 3 Bereichen erfolgen.   * In einem mittleren Bereich sind die Anzeigequerschnitte gemäß Teilmodell Anzeigen Global darzustellen, welche auf dem zur Bearbeitung ausgewählten Streckenabschnitt liegen. * Links und rechts müssen vom Benutzer beliebige andere Anzeigequerschnitte aus über Kontextmenue und Auswahlliste frei positioniert werden können. | TAnf\_378 |
| Innerhalb der Anzeigequerschnitte sind die Anzeigen zunächst entsprechend ihrer Fahrstreifenzuordnung zu positionieren. Anzeigen, welche mehr als 2 Fahrstreifen oder keinem Fahrstreifen zugeordnet sind, sind seitlich darzustellen. | TAnf\_379 |
| Die Anzeigen müssen wahlweise mit ihrer PID oder mit einem Namen dargestellt werden können. Die Auswahl muss direkt in der Darstellung durch den Benutzer mittels Optionbutton erfolgen können. | TAnf\_380 |
| Vom Benutzer müssen einem Anzeigequerschnitt weitere Anzeigen über eine Auswahlliste hinzugefügt werden können. Dies darf keine Rückwirkung auf das Teilmodell Anzeigen Global haben. | TAnf\_381 |
| Abhängige Anzeigen sind in diesem Dialog derjenigen Anzeige grafisch zuzuordnen, von welcher sie abhängig sind. Sie müssen ein- und ausgeblendet werden können. Hierzu ist im Dialog eine Checkbox vorzusehen. Abhängige Anzeigen dürfen nicht in den Längs- oder Querabgleich der Vorgänger-Nachfolgebeziehungen eingebunden werden können. | TAnf\_382 |
| Die einen AQ bildenden Anzeigen sind optisch zu gruppieren. Dies kann z.B. durch passende farbliche Hinterlegung geschehen. Unterhalb der Anzeigen sind mit passenden Symbolen die Fahrstreifen darzustellen. Am AQ ist der Betriebskilometer mit anzugeben. Im Tooltip zu den Anzeigen sind die zugeordneten Fahrstreifen auszugeben. | TAnf\_383 |
| Anzeigen, die nur einem Fahrstreifen zugeordnet sind, sind über dem Fahrstreifen anzuzeigen. Anzeigen, die zwei benachbarten Fahrstreifen zugeordnet sind, müssen mittig über den beiden Fahrstreifen angezeigt werden. Anzeigen, die mehr als zwei Fahrstreifen zugeordnet sind, müssen zentriert unter den anderen Anzeigen dargestellt werden. Anzeigen, die keinem Fahrstreifen zugeordnet sind, sind zentriert über den anderen Anzeigen darzustellen. | TAnf\_384 |
| Die folgenden Eigenschaften müssen bei den Anzeigen, z.B. durch farbige Rahmen bzw. durch Hintergrundeinfärbung, sichtbar sein:   * Anzeige gehört nicht zum AQ gemäß Teilmodell Anzeigen Global * Anzeige hat noch keine Verbindung über Quer-Vorgänger-Nachfolgebeziehung * Anzeige hat noch keine Verbindung über Längs-Vorgänger-Nachfolgebeziehung * Vorgänger-Nachfolgebeziehung im AQ zerfällt in mehrere Gruppen, welche nicht zusammenhängen (unterschiedliche Einfärbung für die Gruppen) * Anzeigen, welche nicht nebeneinander liegenden FS zugeordnet sind (z.B. HFS, 2ÜFS, aber nicht 1ÜFS) | TAnf\_385 |
| Die Vorgänger-Nachfolgebeziehungen zwischen den Anzeigen müssen sowohl in Längs- als auch in Querrichtung durch Pfeile sichtbar gemacht werden. | TAnf\_386 |
| Vorgänger-Nachfolgebeziehungen müssen durch Ziehen mit der Maus geknüpft werden können. | TAnf\_387 |
| Zur Beschleunigung der Arbeit muss eine automatische Erstversorgung nach den folgenden Regeln erstellt werden können:   * Alle Anzeigen gleichen WZG-Typs und gleicher Fahrstreifenzuordnung sind in Längsrichtung untereinander zu verknüpfen * In Querrichtung sind die Anzeigen nach dem folgenden Muster zu verknüpfen:  FS1 -> FS1+FS2 -> FS2 -> FS2+FS3 -> FS3 (Beispiel: FS3 = HFS, FS2 = 1.ÜFS, FS1 = 2.ÜFS) * Ebenso werden Anzeigen gleichen WZG-Typs entsprechend der Fahrstreifenzuordnung miteinander verknüpft. | TAnf\_388 |
| Nach Editierung des Querabgleichs durch den Benutzer ist die Darstellung der Anzeigen am AQ automatisch entsprechend der Beziehungen umzusortieren.  Dabei sind Anzeigen links vom äußersten linken Fahrstreifen darzustellen, wenn sie   * mehr als einem Fahrstreifen zugeordnet sind und * eine Anzeige als Nachfolger haben, welche (nur) dem äußersten linken Fahrstreifen zugeordnet ist.   Anzeigen, welche mehreren FS zugeordnet sind und Anzeigen, welche dem äußersten rechten FS zugeordnet sind, sind rechts von diesem Fahrstreifen anzuzeigen.  Anzeigen welche allen Fahrstreifen zugeordnet sind, aber die zuvor genannten Bedingungen nicht erfüllen, sind unterhalb der anderen Anzeigen anzuzeigen.  Ansonsten sind Anzeigen, welche mehreren Fahrstreifen zugeordnet sind, exakt über der Mitte dieser Fahrstreifen darzustellen. Überlappungen müssen durch Ausweichen nach oben aufgelöst werden, wobei das Zeichen, dem mehr Fahrstreifen zugeordnet sind, nach oben geschoben wird. | TAnf\_389 |
| Listen für Entfernungsangaben |  |
| Der Steuerungskern benötigt in der Bibliothek „Entfernungsangaben“ Listen mit Bildinhalten von WVZ-Inhalten und den zugeordneten Entfernungsbereichen. Diese Listen müssen über einen Dialog verwaltet werden können. Die Listen sind als Treppenfunktion zu definieren. Jeder Stufe muss dabei der Bildinhalt eines WVZ-Inhalts zugeordnet sein.  Es müssen neue Listen definiert und bestehende Listen gelöscht werden können. Das Löschen darf nur zulässig sein, wenn die Liste nicht mehr referenziert wird. Wird die Liste noch referenziert, so ist ein Link auf die Maßnahme zum Editieren anzubieten, welche angepasst werden müssen.  Nach dem Neuanlegen einer Liste muss die Anzahl der Stufen, die diese Liste von Entfernungsangaben haben soll, eingegeben werden können.  Zuletzt muss für jede Stufe der zu verwendende Bildinhalt eines WVZ-Inhalt, sowie die Start- und die Endentfernung, für welche dieser Inhalt verwendet werden soll, angegeben werden können. Die Ränder sind mit Unendlich /-Unendlich vorzubefüllen. | TAnf\_390 |
| Assistent zur Situationsermittlung und Maßnahmenversorgung |  |
| Mit diesem Assistenten müssen die Ursacheneinheiten von auf dem vollständigen Algorithmusrahmen aufsetzenden Steuerungsalgorithmen erzeugt und parametriert werden können. Die nachfolgend aufgeführten Nummerierungen repräsentieren jeweils einen eigenen Dialog des Assistenten.   1. Zunächst ist aus einer parametrierbaren Liste auszuwählen, für welchen Typ von Ursacheneinheit der Assistent arbeiten soll (ggf. ableitbar über die Aspekte, für welche der Steuerungskern arbeitet). 2. Für diesen Typ der Ursacheneinheit ist für die Versorgung der Defaultparameter ein Dialog zu öffnen. In diesen sind die Defaultparameter für den behandelten Steuerungsalgorithmus einzutragen (sowohl die zur Situation gehörenden Parameter als auch die direkt zur Ursacheneinheit gehörenden Parameter). Daten, welche für jede Ursacheneinheit unterschiedlich sind (z.B. Referenzen auf Objekte) bleiben hier unbestimmt und werden später vervollständigt. Bestehen bereits Defaultparameter, werden diese übernommen und zur Bearbeitung angeboten. Auf Wunsch des Benutzers müssen die eingegebenen Parameterdaten als Defaultparameter abgespeichert werden. Ansonsten werden sie nur als Vorgaben für diesen Durchlauf des Assistenten verwendet. 3. Auf Basis der vorhandenen Referenzen auf Objekte in den Parametern der Ursacheneinheit ist dem Benutzer eine Liste von Objekten anzubieten, an Hand derer die Verortung für die Erstellung der Maßnahmen durchgeführt werden soll.  Der Benutzer muss aus dieser Liste die für die Bearbeitung vorgesehenen Objekte auswählen können. Danach ist festzulegen, wo der Bereich der Maßnahme relativ zum Ort des gewählten Objekts liegt. Dies kann wahlweise durch Entfernungsbezug (positive oder negative Werte) oder durch Angabe von Anzeigequerschnitten erfolgen.  Bei Nutzung des Entfernungsbezugs muss eine Meterangabe für den Abstand zum Ende und den Anfang des gewählten Bereichs erfolgen.  Bei Angabe über Anzeigequerschnitte erfolgt die Auswahl über eine Liste von Checkboxen, welche die nächsten 5 Anzeigequerschnitte stromauf und die nächsten 5 AQ stromab des Ortes zur Auswahl stellen. 4. Im nächsten Schritt muss festgelegt werden, für welchen WZG-Typ welcher Bildinhalt eines WVZ-Inhalts verwendet werden soll (siehe Definition einer Sonderprogrammvorlage). Dies bezieht sich sowohl auf den Bereich der Maßnahme als auch auf die vor- und nachgelagerten Anzeigequerschnitte gemäß 3. Bei Entfernungsangaben muss angegeben werden, ob diese sich auf den Bereichsbeginn, das Bereichsende oder einen bestimmten AQ beziehen. Für die Verwendung von Entfernungsangaben müssen Platzhalter für die gewünschten Inhalte aus parametrierten Entfernungslisten verwendet werden können. Die Eingabe muss vom Benutzer als Defaultwert gespeichert werden können. Geschieht dies nicht, werden die Werte nur für diesen Durchlauf des Assistenten verwendet. Ist ein Defaultwert vorhanden, wird dieser beim Start des Dialogs geladen und zur Editierung angeboten. Für den Fall, dass auf das für die Verortung verwendete Objekt an mehreren Stellen der Datensätze der Ursacheneinheit referenziert werden kann, muss vom Benutzer vorgegeben werden können, in welches dieser Felder die Referenz des aktuell bearbeiteten Objekts einzugeben ist. 5. Anschließend müssen in einer Schleife alle ausgewählten Objekte bearbeitet werden. Zu jedem Objekt ist eine Ursacheneinheit anzulegen. Hierbei ist dem Benutzer anzubieten, die Defaultwerte abzuwandeln bzw. Daten zu ergänzen, welche nicht durch Defaultwerte abgedeckt werden (z.B. weitere Referenzen auf Objekte). Die neu angelegten Ursacheneinheiten sind automatisch mit sprechenden Namen zu versehen. Ebenso ist, analog zum Sonderprogrammdialog, ein Vorschlag für die zu erzeugenden Maßnahmen anzubieten (einschließlich dem Erzeugen der sich aus der tatsächlichen Entfernung sowie der verwendeten Entfernungsliste ergebenden Bildinhalte). Diese Maßnahme muss mit allen im Sonderprogrammdialog zur Verfügung stehenden Möglichkeiten vom Benutzer bearbeitet werden können. Ferner müssen alle anderen zur Ursacheneinheit gehörenden Parameter editiert werden können. Nach Abschluss der Bearbeitung durch den Benutzer muss die Ursacheneinheit mit den entsprechenden Parametern angelegt und beim entsprechenden Steuerungsalgorithmus in der Liste der zu bearbeitenden Ursacheneinheiten eingefügt werden. | TAnf\_391 |
| Dialog zur Parametrierung einzelner Maßnahmen von Uracheneinheiten |  |
| Der Dialog dient der einzelnen Parametrierung einer Ursacheneinheit von Steuerungsalgorithmen, die mit dem vollständigen Algorithmusrahmen arbeiten. Er gilt für diejenigen Parameter, welche nicht in den oben beschriebenen Parameterdialogen für die Situationsermittlung einer Ursacheneinheit enthalten sind.  In diesem Dialog müssen alle Parameter, die direkt der jeweiligen Ursacheneinheit zugeordnet sind, editiert werden können. Ebenso muss in die Maßnahmenseite einer Ursacheneinheit wie im Sonderprogrammdialog bearbeitet werden können. | TAnf\_392 |
| Es muss jeweils möglich sein, auf Knopfdruck die Defaultwerte zu verwenden. | TAnf\_393 |
| Parameterdialoge für Steuerungsalgorithmen, die nicht auf dem vollständigen Algorithmusrahmen basieren |  |
| Die Dialoge stellen Sonderformen dar, die jeweils die Parametrierungen der speziellen Steuerungsalgorithmen zur Verfügung stellen.  Beim Autarkprogramm müssen die Parameter in einem speziellen Dialog eingegeben werden können. Dabei ist für jede Anzeige sowie für die Gesamtanlage das Verhalten sowie für jede Anzeige das Autarkschaltbild festzulegen.  Von diesem Dialog aus muss auch das Versenden der Autarkschaltbilder an die TLS-Außenwelt, basierend auf den Daten der Zwischenschicht, erfolgen können. | TAnf\_394 |
| Diese Dialoge müssen auch das Neuanlegen und Löschen von Ursacheneinheiten ermöglichen, falls der Steuerungsalgorithmus mit Ursacheneinheiten arbeitet. | TAnf\_395 |
| Dialog zur Bearbeitung einzelner Ursacheneinheiten |  |
| Dieser Dialog ist zur Bearbeitung einzelner Ursacheneinheiten von Steuerungsalgorithmen, welche auf dem vollständigen Algorithmusrahmen basieren. | TAnf\_396 |
| Der Dialog muss es erlauben, neue Ursacheneinheiten anzulegen. | TAnf\_397 |
| Der Dialog muss es darüber hinaus erlauben, Ursacheneinheiten zu löschen. Hierbei muss eine Mehrfachauswahl möglich sein. | TAnf\_398 |
| Der Dialog muss auf Basis des Sonderprogrammeditors Möglichkeiten zum Editieren der Maßnahmen der Ursacheneinheiten bieten. Darüber hinaus muss ein Link zum Öffnen des Dialogs für das Bearbeiten der Situationsseite der Ursacheneinheit enthalten sein. | TAnf\_399 |
| Dialoge für Regeleditierung |  |
| Die Dialoge zur Regeleditierung müssen nach folgendem, einheitlichem Schema aufgebaut sein:   * Regeln sind in Tabellenform darzustellen. * Innerhalb der Tabelle muss jede Regel in einer eigenen Zeile dargestellt werden. * In den Spaltenüberschriften ist jeweils eine Kurzbeschreibung für den Inhalt der Spalte anzugeben. Die Spaltenüberschrift muss stehen bleiben, auch wenn die Tabelle gerollt wird. * Es muss auch eine Beschreibung der Regelklasse aufgerufen werden können. * Im linken Teil der Tabelle müssen die Daten für die Bedingungen, im rechten Teil der Tabelle die einzusetzenden Inhalte dargestellt werden. * Es müssen neue Zeilen (Regeln) hinzugefügt werden können, ebenso Zeilen (Regeln) gelöscht werden können. * Es müssen die Regelsätze von anderen Objekten (Anlage, Anzeigequerschnitte, Anzeige) kopiert werden können. * Es müssen bei Regeln, welche in der Bedingung variable Anzahlen von Objekten zulassen, Spalten eingefügt werden können. * Die Auswahl von WVZ-Inhalten muss analog zum Sonderprogrammdialog über Kontextmenü erfolgen. * Alle anderen Bedingungen sind über Checkboxen oder drop-down-Menues durchzuführen. | TAnf\_400 |
| Dialog für die Priorisierung der Bildinhalte von WVZ-Inhalten |  |
| In diesem Dialog müssen die Priorisierung der Bildinhalte von WVZ-Inhalten entsprechend den Vorgaben der SWE Steuerungskern SBA parametriert werden können. | TAnf\_401 |

##### Dialoge für Protokollierung und Auswertungen

|  |  |
| --- | --- |
| Alle Protokollierungen und Auswertungen erfolgen anhand von Reports, welche auf die jeweiligen Belange und Erfordernisse angepasst werden. Über alle im System vorhandenen Daten müssen Reports ab­ruf­bar sein. | TAnf\_402 |
| Für alle Reports ist vorzusehen, dass der Bearbeitungsauftrag als ”Batch” abgesetzt wird, d.h. der Client wartet nicht auf das Ergebnis, sondern wird durch den Server über die Fertigstellung informiert und kann dann das Ergebnis abrufen. Sollte der Client nicht mehr aktiv sein, muss die Benachrichtigung beim nächsten Login des Benutzers erfolgen. | TAnf\_403 |
| Repräsentationsformen von Werten  Die elementaren Werte eines Reportergebnisses (Inhalt einer Tabellenzelle) können auf verschiedene Arten repräsentiert werden. Die folgenden fünf Repräsentationsformen müssen geliefert werden:   * **Wert**: Wert wie im Archivsystem vorhanden * **Text**: Textuelle Darstellung eines Wertes; bei Aufzählungswerten beinhaltet der Text die Beschreibung des Wertes * **Icon**: Graphische Repräsentation eines Wertes; bei Wechselverkehrszeichen ein Icon mit dem entsprechenden Schildinhalt * **Zahl**: Numerische Repräsentation eines Aufzählungswertes; wird nur für WVZ-Codes, die eine Geschwindigkeitsbeschränkung darstellen, verwendet. In diesem Fall ist der numerische Wert der Geschwindigkeitsbeschränkung – also der Wert 80 bei „Höchstgeschwin­dig­keit 80 km/h“ – enthalten. * **CSV**: Die Repräsentation eines Wertes in einer CSV-Datei muss abhängig vom Wertetyp in einer weiteren, von den vorhergehenden Repräsentationsformen unabhängigen Form möglich sein. Diese Repräsentationsform findet nur beim Ausgabeformat CSV Anwendung   Bei der Darstellung eines Reportergebnisses müssen abhängig vom jeweiligen Layoutelement und vom Ausgabeformat unterschiedliche Repräsentationsformen verwendet werden. | TAnf\_404 |
| Anlegen und Verwaltung von Reports und Reportprofilen |  |
| Berechtigungen  Für Reportergebnisse und Reportprofile sind drei verschiedene Berechtigungs­stufen vorzusehen:   * **Privat**: Zugriff lediglich für den Benutzer, der ein Reportergebnis bzw. ein Reportprofil angelegt hat * **Gruppe**: Zugriff für alle Benutzer einer Benutzergruppe, die vom Benutzer beim Anlegen des Reports bzw. Reportprofils angegeben wurde * **Öffentlich**: Zugriff für alle Benutzer   Die Berechtigungsstufen betreffen dabei alle Funktionen gleichermaßen. Für Reportergebnisse sind dies die Funktionen Darstellen, Drucken und Löschen; für Reportprofile die Funktionen Speichern, Durchführen und Löschen. | TAnf\_405 |
|  |  |
| Anlegen und Verwalten von Reportergebnissen  Beim Anlegen eines neuen Reports muss es möglich sein, eine ”Kurzbezeichnung” anzugeben und diese gemeinsam mit den Reportparametern und dem Erstellungsdatum als ”Index” zu dem Reportergebnis abzu­speichern. Ein Benutzer muss die Möglichkeit haben, die Berechtigungsstufe für den Zugriff auf das Reportergebnis festzulegen. Jedes Reportergebnis muss gezielt wieder auffindbar sowie ohne Neuberechnung wieder reproduzierbar sein. Außerdem ist eine Verwaltungsfunktion vorzusehen, die alle gespeicherten Reportergebnisse auflistet. Für diese Reportergebnisse ist dann eine komfortable Löschfunktion vor­zusehen. Löschen von ”geschützten” Reportergebnissen darf nur durch die dazu be­rechtigten Benutzer erfolgen. | TAnf\_406 |
| Kopieren von Reportparametern  Beim Anlegen eines neuen Reports muss es möglich sein, die Reportparameter aus einem bestehenden Reportergebnis oder aus einem bestehenden Reportprofil zu übernehmen. Diese Parameter müssen vor der Durchführung des Reports vom Benutzer noch verändert werden können. | TAnf\_407 |
| Abbrechen eines Reports  Während der Erzeugung eines Reports muss es möglich sein, den Report abzubrechen. Ein abgebrochener Report ist aus der Liste der Reportergebnisse zu löschen. | TAnf\_408 |
| Anlegen und Verwalten von Reportprofilen  Die Parameter eines Reports müssen als Reportprofil abspeicherbar sein. Dazu muss es möglich sein, eine „Kurzbezeichnung” anzugeben und diese gemeinsam mit den Reportparametern und dem Erstellungsdatum als ”Index” abzuspeichern. Unter diesen Kriterien muss das Reportprofil wiederaufrufbar und modifizierbar zur Ver­fügung stehen. Ein Benutzer muss die Möglichkeit haben, die Berechtigungsstufe für den Zugriff auf das Reportprofil festzulegen. Außerdem ist eine Verwaltungsfunktion vorzusehen, die alle gespeicherten Profile auflistet. Für diese Profile ist eine komfortable Löschfunktion vorzusehen. Das Löschen von ”geschützten” Reportprofilen darf nur durch die dazu be­rechtigten Benutzer erfolgen. | entfällt |
| Kopieren von Reportprofilen  Beim Anlegen eines neuen Reportprofils muss es möglich sein, die Reportparameter aus einem bestehenden Reportprofil zu übernehmen. Diese Parameter müssen vor dem Speichern des Reportprofils vom Benutzer noch verändert werden können. | entfällt |
| Beschreibung von Reportergebnissen und Reportprofilen  Sowohl bei Reportergebnissen als auch bei Reportprofilen ist automatisch eine Beschreibung zu generieren und abzuspeichern, die die folgenden Informationen enthält:   * Erstelldatum * Accesslevel * Benutzergruppe * Zeitspezifikation für periodische Reportdurchführung (nur bei Reportprofilen) | entfällt |
| Automatische Erstellung von Reports  Benutzer müssen die Möglichkeit haben, bestimmte Reports automatisch oder zyklisch, d.h. ohne wiederholte Veranlassung durch den Bediener, generieren und vorhalten zu lassen. Dies betrifft nur Reports, die in regelmäßigen Abständen über einen festen Zeitbereich zu erstellen sind. Der Veranlasser eines solchen automatischen Reports ist nach dessen Erstellung durch das System zu informieren, auch wenn der Benutzer zwischenzeitlich abgemeldet war. Falls bei der Durchführung des automatischen Reports leere Zeitbereiche ermittelt werden, so muss dem Veranlasser eine Fehlermeldung zugestellt werden. Dies gilt auch für den Fall, dass ein Zeitbereich eingeschränkt werden muss, da der ursprüngliche Wert vor dem ersten Konfigurationsintervall beginnt oder in der Zukunft liegt. | entfällt |
| Aufbereitung und Darstellung von Reportergebnissen |  |
| Layouts  Abhängig vom Reporttyp müssen die für ein Reportergebnis zur Verfügung stehenden Layouts vom Benutzer ausgewählt werden können. Ein Layout legt fest, wie die serverseitig ermittelten Daten auszugeben sind. Dabei wird grundsätzlich zwischen den folgenden Möglichkeiten unterschieden:   * Darstellung von Tabellen und Diagrammen * Darstellung von Tabellen * Darstellung von Diagrammen   Die Aufbereitung für schwarz/weiße oder farbige Ausgaben wird über die Auswahl eines konkreten Layouts gesteuert | entfällt |
| Gruppenwechsel  Pro Layout muss konfiguriert werden können, wie ein Gruppenwechsel formatiert wird. Dabei müssen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung stehen :   * Mit/ohne Seitenwechsel * Mit/ohne Summenzeilen * Mit/ohne Diagramme | entfällt |
| Ausgabeformate  Abhängig vom gewählten Layout müssen Reportergebnisse in den folgenden Ausgabeformaten aufbereitet werden :   * PDF, HTML (für die Darstellung von Tabellen und Diagrammen) * CSV, XML (für die Darstellung von Tabellen); beim Ausgabeformat CSV und XML müssen auch verdeckte Spalten ausgegeben werden * PNG (für die Darstellung von Diagrammen); Diagramme müssen in einer ZIP-Datei zusammengefasst werden; die Dateinamen für die PNG Dateien setzen sich aus Reportname, Gruppenwechselmerkmal und Diagrammname zusammen | TAnf\_415 |
| Für die Ausgabeformate PDF, HTML und PNG muss das Papierformat einstellbar sein. Die Reports sind wahlweise im Format DIN A4 oder DIN A3, im Hoch- oder Querformat zur Ausgabe bereitzustellen. | TAnf\_416 |
| Deckblatt  Bei den Ausgabeformaten PDF und HTML ist optional ein Deckblatt und bei den Ausgabeformaten CSV und XML ein Header zu erzeugen, das/der die folgenden Reportparameter enthält:   * Reportname * Reporttyp * Beschreibung * Benutzer * Erstellungsdatum * Gesamtzeitraum * Objektauswahl * Wertebereichsfilter   Für jeden Reportparameter darf nur eine max. Anzahl von Werten ausgegeben werden. Sind mehr Werte vorhanden, ist dies zu kennzeichnen. Das Deckblatt muss immer eine Seite lang sein.  Eine CSV-Datei muss eine reportunabhängige feste Anzahl von Header-Zeilen haben. | TAnf\_417 |
| Kopfzeilen  Für die Ausgabeformate PDF und HTML müssen immer Kopfzeilen generiert werden, die auf jeder Seite nach dem Deckblatt vorhanden sind. Die Kopfzeilen müssen das Logo des Auftraggebers enthalten. | TAnf\_418 |
| Fußzeilen  Für die Ausgabeformate PDF und HTML müssen immer Fußzeilen generiert werden, die auf jeder Seite nach dem Deckblatt vorhanden sind. Die Fußzeilen müssen das Durchführungsdatum eines Reports und eine fortlaufende Seitenzahl enthalten. | TAnf\_419 |
| Tabellen  Tabellen müssen aus drei optionalen Teilen bestehen:   * **Überschriftszeilen**: In der ersten Überschriftszeile müssen die Kurzbezeichnungen der Spalten und in der optionalen zweiten Überschriftszeile die physikalischen Einheiten[[48]](#footnote-48) der Spalten angegeben werden. * **Detailzeilen**: In einer Detailzeile muss eine einzelne Ergebniszeile eines Reports dargestellt werden. Auch Icons müssen in einer Detailzeile ausgegeben werden können * **Summenzeilen**: In den Summenzeilen sind die Aggregationsergebnisse eines Reports auszugeben. Auch Icons müssen in einer Summenzeile ausgegeben werden können   Alle Zeilen müssen unabhängig vom Zeilentyp die gleiche Anzahl Spalten haben. | TAnf\_420 |
| Darstellung von Zahlen in Tabellen  Für die Darstellung von Dezimalzahlen in Tabellen gelten die folgenden Formatierungsregeln:   * Fließkommazahlen sind mit zwei Stellen hinter dem Komma darzustellen * Komma als Dezimaltrenner * Keine Tausender-Trenner bei allen Zahlen | entfällt |
| Repräsentationsform in PDF- und HTML-Tabellen  Für die in TAnf\_404 beschriebenen Repräsentationsformen einzelner Werte in Tabellen im PDF- oder HTML-Ausgabeformat gilt die folgende Auswertereihenfolge: Falls die Repräsentationsform **Icon** vorhanden ist, wird ein Icon dargestellt. Ansonsten wird die Repräsentationsform **Text** oder falls diese auch nicht vorhanden ist, die Repräsentationsform **Wert** für die Darstellung eines Einzelwertes verwendet. | TAnf\_422 |
| Repräsentationsform in CSV-Tabellen  Für Tabellen im Ausgabeformat CSV gilt die folgende Auswertereihenfolge: Falls die Repräsentationsform **CSV** vorhanden ist, wird diese verwendet. Ansonsten wird die Repräsentationsform **Text** oder falls diese auch nicht vorhanden ist, die Repräsentationsform **Wert** für die Darstellung eines Einzelwertes verwendet. | TAnf\_423 |
| Diagramme  In Diagrammen ist der Name des Reporttyps als Titel und das Gruppenwechselmerkmal als Untertitel darzustellen. In jedem Diagramm muss eine Legende dargestellt werden, die die Spaltenüberschriften der im Diagramm dargestellten Werte enthält. Bei allen Diagrammen - außer bei Kreisdiagrammen - muss es möglich sein, Farben in der Layoutkonfiguration festzulegen; wenn keine Farben in der Konfiguration festgelegt sind, müssen die Farben automatisch bestimmt werden.  Für die in TAnf\_404 beschriebenen Repräsentationsformen einzelner Werte gilt bei allen Diagrammen die folgende Auswertereihenfolge: Falls die Repräsentationsform **Zahl** vorhanden ist, wird diese, ansonsten die Repräsentationsform **Wert** für die Darstellung eines Einzelwertes genommen. | entfällt |
| Die folgenden Diagrammtypen sind zu realisieren: |  |
| Säulendiagramme  Säulendiagramme werden zur Darstellung von Verkehrsmengen, Stufen und allgemeinen Anzahlen verwendet. Bei der Y-Achse ist die physikalische Einheit – soweit vorhanden – als senkrechte Achsenbeschriftung darzustellen. Bei der X-Achse ist die physikalische Einheit – soweit vorhanden – als waagerechte Achsenbeschriftung darzustellen. Die Beschriftung der X-Achse muss immer senkrecht, die Beschriftung der Y-Achse immer waagerecht erfolgen.  Sind mehrere Werte als Säulen innerhalb einer Gruppe darzustellen, so sind gestapelte Säulen anstatt gruppierte Säulen zu verwenden.  Die Säulen sind, auch wenn die X-Achse die Zeit darstellt, immer äquidistant darzustellen.  Die Legende muss die Farben der dargestellten Säulen enthalten. | entfällt |
| Liniendiagramme  Liniendiagramme werden zur Darstellung von kontinuierlichen Werten und Stufen verwendet. Bei der Y-Achse ist die physikalische Einheit – soweit vorhanden – als senkrechte Achsenbeschriftung darzustellen. Bei der X-Achse ist die physikalische Einheit – soweit vorhanden – als waagerechte Achsenbeschriftung darzustellen. Die Beschriftung der X-Achse muss immer senkrecht, die Beschriftung der Y-Achse immer waagerecht erfolgen.  Zur Hervorhebung der Wertepunkte müssen Shapes ein- und ausblendbar sein.  Die Legende muss die Farben, Linientypen und Shapes der dargestellten Linien enthalten. | entfällt |
| XY-Liniendiagramme  XY-Liniendiagramme werden zur Darstellung von kontinuierlichen Werten verwendet, die nicht immer als Abbildung einer Funktion dargestellt werden können. Bei der Y-Achse ist die physikalische Einheit – soweit vorhanden – als senkrechte Achsenbeschriftung darzustellen. Bei der X-Achse ist die physikalische Einheit – soweit vorhanden – als waagerechte Achsenbeschriftung darzustellen. Die Beschriftung der X-Achse muss immer senkrecht, die Beschriftung der Y-Achse immer waagerecht erfolgen.  Zur Hervorhebung der Wertepunkte müssen Shapes ein- und ausblendbar sein.  Es muss möglich sein, einzelne Wertepunkte im Diagramm (z.B. durch Fadenkreuze) zu kennzeichnen. Falls solche Kennzeichnungen verwendet werden, muss deren Bedeutung auch im Diagramm ablesbar sein.  Die Legende muss die Farben, Linientypen und Shapes der dargestellten Linien enthalten. | entfällt |
| Säulen-Linien-Diagramme  Säulen-Linien-Diagramme werden zur kombinierten Darstellung von Verkehrsmengen und kontinuierlichen Werten verwendet. Grundsätzlich können kombinierte Säulen-Linien-Diagramme zwei Y-Achsen haben. Bei den Y-Achsen ist die physikalische Einheit – soweit vorhanden – als senkrechte Achsenbeschriftung darzustellen. Bei der X-Achse ist die physikalische Einheit – soweit vorhanden – als waagerechte Achsenbeschriftung darzustellen. Die Beschriftung der X-Achse muss immer senkrecht, die Beschriftung der Y-Achse immer waagerecht erfolgen.  Sind mehrere Werte als Säulen innerhalb einer Gruppe darzustellen, so müssen gestapelte Säulen anstatt gruppierte Säulen verwendet werden.  Die Säulen müssen – auch wenn die X-Achse die Zeit darstellt – immer äquidistant dargestellt werden.  Im Diagramm müssen über den Säulen auch die Anzeigeninhalte wie im Dialog Streckenprofil eingeblendet werden können.  Die Legende muss die Farben der dargestellten Säulen sowie die Farben, Linientypen und Shapes der dargestellten Linien enthalten. | entfällt |
| Kreisdiagramme  Kreisdiagramme werden zur Darstellung relativer bzw. prozentueller Angaben verwendet. Es muss eine konfigurierbare Maximalanzahl von Kreissegmenten darstellbar sein. Sind ursprünglich mehr Kreissegmente vorhanden, so müssen alle Kreissegmente, die kleiner als ein konfigurierbarer Prozentwert sind, zu einem Kreissegment zusammengefasst werden.  Die Legende muss die Farben der dargestellten Kreissegmente enthalten. | entfällt |
| Punktdiagramme  Punktdiagramme werden zur Darstellung von Wertehistogrammen verwendet. Bei der Y-Achse ist die physikalische Einheit – soweit vorhanden – als senkrechte Achsenbeschriftung darzustellen. Bei der X-Achse ist die physikalische Einheit – soweit vorhanden – als waagerechte Achsenbeschriftung darzustellen. Die Beschriftung der X-Achse muss immer senkrecht, die Beschriftung der Y-Achse immer waagerecht erfolgen.  Zur Hervorhebung der Wertepunkte müssen Shapes ein- und ausblendbar sein.  Die Legende muss die Farben und Shapes der dargestellten Punkte enthalten. | entfällt |
| Skalierung  Die Skalierung der Y-Achsen eines Diagramms muss wählbar sein, wobei folgende Wahl­möglichkeiten anzubieten sind:   * **Min-Max**: Die minimalen und maximalen darzustellenden Werte werden für eine automatische Skalierung herangezogen. * **0-Max**: Die Y-Achse wird von 0 bis zum maximal darzustellenden Wert skaliert * **Benutzerdefiniert**: Der Benutzer kann den minimalen und maximalen darzustellenden Wert angeben   Zusätzlich muss angegeben werden können, ob die Daten einer Y-Achse linear oder logarithmisch darzustellen sind. | entfällt |
| Drucken von Reportergebnissen  Alle Reportergebnisse müssen auch ausgedruckt werden können. Dabei müssen sie je nach gewähltem Layout als Tabelle, Tabelle mit Diagrammen oder nur als Diagramme ausgedruckt werden können. | TAnf\_432 |
| Gestaltung der Tabellen und Diagramme mittels Skriptsprache |  |
| Für die Gestaltung der Tabellen und Diagramme ist eine Skriptsprache, auf Basis des Fertigprodukts JasperReports, einzusetzen. | entfällt |
| Folgende Auswertungen sind im ersten Schritt mittels der Skriptsprache zu generieren: |  |
| Statistische Auswertungen |  |
| Alle in der [MARZ], Kap. 2.3.12.2 bis 2.3.12.9 aufgeführten statistischen Auswertungen müssen vorbereitet und auf ein­fache Art und Weise (menügeführt) vom Bediener abrufbar sein. Dabei muss durch ein­faches Anklicken auswählbar sein, welche Informationen innerhalb einer Darstellung an­gezeigt werden. In Ergänzung zur [MARZ] gelten die folgenden Anforderungen: | entfällt |
| 1. Verkehrsdaten: |  |
| * **Messwerte und/oder Kurzzeit-Prognosewerte**, wahlweise als 1-, 5-, 15- oder 60-min-Werte, wahlweise für Fahr­streifen, Fahrtrichtung oder Gesamtquerschnitt:  1. Tagesganglinien Verkehrsstärke gesamt oder getrennt nach PKW-E, KFZ, PKW und/oder LKW 2. Tagesganglinien mittlere Geschwindigkeit (PKW / LKW) 3. Tagesganglinien mittlere Stundenwerte für bis zu 10 eingebbare Zeitbereiche 4. Fundamentaldiagramm (wahlweise v-q- oder q-k-v- Diagramm)   Als diskrete Werte sind mit auszugeben:   1. Min- und Max-Werte unter Angabe der Stunde 2. mittlere Differenzgeschwindigkeit Pkw / Lkw 3. mittlere Differenzgeschwindigkeit HFS / 1. ÜFS, bezogen auf Kfz 4. mittlere Differenzgeschwindigkeit 1. ÜFS / 2. ÜFS, bezogen auf Kfz 5. Kfz-Mengen für gewählte Stundengruppen 6. Tageswerte für Kfz, Lkw, %Lkw, %Lkw-Tag (6-22), %Lkw-Nacht (22-6) | entfällt |
| * **Geschwindigkeitsverteilung** als Balkendiagramm mit Häufigkeitsverteilungen oder als Summenhäufigkeit mit %-Werten auf der Ordinate für Tag (15- und 60- min-Werte), Monat und Jahr wahlweise für Fahrstreifen, Fahrtrichtung oder Gesamtquerschnitt für Kfz / Pkw / Lkw, auch geordnet nach Wochentags- und/oder Stundengruppen. Es müssen bis zu drei Fahrzeug­arten gleichzeitig darstellbar sein.   Als senkrechter/waagrechter Strich im Diagramm müssen zusätzlich wahl­weise anzeig­bar sein (nur für Geschwindigkeitsmess­stellen):   1. v85%-Lkw (näherungsweise berechnet, wenn nicht als Messwert vorliegend) 2. v85%-Pkw (näherungsweise berechnet, wenn nicht als Messwert vorliegend) 3. q-130-Pkw 4. q-80-Lkw 5. q-100-Kfz   Als diskrete Werte müssen angezeigt werden:   1. Fahrzeugmenge je Geschwindigkeitsklasse  * Gesamtfahrzeugmenge jeder gewählter Fahrzeugart | entfällt |
| * Gegenüberstellung gemessener und berechneter **Lärmwerte** als Ganglinien für wählbare Zeitbereiche | entfällt |
| 1. Betriebsdaten: |  |
| * **Schaltdauer / Schalthäufigkeit** als Monats- und Jahresstatistik (Dauer und Häufigkeit der Schaltung der einzelnen Anzeigezustände der Anzeigenelemente)   Die Auswertung muss möglich sein für einzelne oder eine Gruppe von Anzeigenelementen. Zu ermitteln und in Histogrammform auszugeben ist die Häufigkeit und Dauer, sowie die durch­schnittliche Dauer der Anzeigen der gewählten Anzeigenelemente.  Als diskrete Werte sind aufzulisten:   * Gesamtdauer, max. und min. Einzeldauer | entfällt |
| * **Schaltanforderungen** als Monats- und Jahresstatistik (Dauer und Häufigkeit der Schalt­anforderungen der einzelnen Algorithmen / Steuerungsmodelle) | entfällt |
| * **Gerätestörungen** als Monats- und Jahresstatistik (Anzahl, Dauer und Häufigkeit der Fehlermeldungen der einzelnen Anzeigenelemente)   Die Auswertung muss möglich sein für einzelne oder eine Gruppe von Anzeigen­elementen. Zu ermitteln und in Histogrammform auszugeben ist die Häufigkeit und Dauer, sowie die durch­schnittliche Dauer der Gerätestörungen (Fehlermeldungen nach Fehlerart).  Als diskrete Werte sind aufzulisten:   * Gesamtdauer, max. und min. Einzeldauer | entfällt |
| 1. Verkehrsstörungen: |  |
| * Für Baustellen, Unfälle und sonstige Verkehrsstörungen (Stauobjekte) sind folgende Dia­gramme zu erzeugen: * Anzahl, Gesamtdauern und durchschnittliche Dauer der Verkehrsstörungen, aus­wähl­bar nach Quelle (Stauanalyse / externe Meldung), Zustandsklasse (Stau / zäh­fließend), Anzahl FS bei normaler Verkehrsführung, Ver­kehrs­führungs­kennziffer, Summe je Richtungsquerschnitt, je Verkehrsführung / Be­schränkung und insgesamt * Engstellen, Baustellen, Unfälle dargestellt als Anzahl, Dauer oder durchschnittliche Dauer auswählbar nach Richtungsquerschnitten, Anzahl der Fahrstreifen bei nor­maler Verkehrsführung, Anzahl der Fahrstreifen in der Engstelle, Ver­kehrs­führungs­kenn­ziffer, Verkehrsbeschränkung, Summe je Verkehrsführung Engstelle / Ver­kehrs­be­schränkung und insgesamt * Engstellen, Baustellen und Unfälle nach ihrer Art, auswählbar nach Anzahl Fahr­streifen bei normaler Verkehrsführung, Richtungsquerschnitt, je Art der Ver­kehrs­führung, Verkehrs­führungs­kennziffer, normales Fundamentaldiagramm und Anzahlen Fahrstreifen, alter­natives Fundamentaldiagramm und Anzahlen Fahr­streifen. | entfällt |
| Protokolle |  |
| Alle in der [MARZ], Kap. 2.3.12.1 aufgeführten Protokolle müssen vorbereitet und auf einfache Weise (menügeführt) vom Bediener abrufbar sein. In Ergänzung zur [MARZ] gelten die folgenden Anforderungen: | TAnf\_442 |
| 1. Mess- und Analysewerte: | TAnf\_443 |
| Aus­zu­ge­ben ist eine Liste der in jedem Erfassungsintervall erfassten und in der Ver­kehrs­daten­analyse aufbereiteten Verkehrsdaten über das ge­wählte Zeitintervall; wahlweisesindaggregierte Werte (5-, 15- oder 60-min-Werte) aus­zu­geben. Das Protokoll ist wahlweise für jeden Fahrstreifen einzeln, für mehrere gewählte Fahr­streifen, alle Rampen, eine Fahrt­richtung oder für den gesamten MQ (nur Gesamt­quer­schnitts­werte (GesMQ), Gegen­überstellung von FR1, FR2 und GesMQ) zu erstellen. |  |
| 1. Helligkeitswerte: | TAnf\_444 |
| Auszugeben ist eine Liste der an den AQ erfassten Helligkeitswerte über das ge­wählte Zeitintervall. |  |
| 1. Lärmwerte: | entfällt |
| Auszugeben ist eine Liste der an den MQ gemessenen Lärmwerte über das ge­wählte Zeitintervall mit Gegenüberstellung der berechneten Lärmwerte. |  |
| 1. Luftschadstoffwerte: | entfällt |
| Auszugeben ist eine Liste der an den MQ gemessenen NOx-Werte über das ge­wählte Zeitintervall. |  |
| 1. Schaltprotokoll der Anzeigequerschnitte: | TAnf\_447 |
| Auszugeben ist eine Liste der Schaltungen an den ausgewählten AQ über das ge­wählte Zeitintervall mit Angabe der Betriebsart (Automatik / Handschaltung), Veranlasser, Schaltgründe (unter Angabe der Ursachen, die zur Schaltung geführt haben). |  |
| 1. Fehlermeldungen: | TAnf\_448 |
| Auflistung sämtlicher Fehlermeldungen sowohl für alle Fehlermeldungen nach TLS sowie aller dokumentierten hersteller­spezifischen Meldungen. Für die Protokollierung sind alle Fehlercodes mit aussagekräftigen Texten zu versehen. Die Ausgabetexte müssen durch den Systemadministrator änderbar sein. Für alle Fehler­meldungen müssen Einschrän­kungen durch Vorgaben bezüglich Datum und Zeit, Anlage, Gerät, Geräteart, Fehlerart und Priorität möglich sein.   * Fehlermeldungen nach Zeit: Liste aller gewählten Fehlermeldungen in zeitlicher Reihenfolge unter Angabe von Datum, Zeit, Anlage, Gerät, Geräteart, Fehlerart, Priorität * Fehlermeldungen nach Anlagen: Liste aller gewählten Fehlermeldungen, geordnet nach Anlagen, unter Angabe von Anlage, Datum, Zeit, Gerät, Geräteart, Fehlerart, Priorität, Hersteller, Behebungsdatum, Maßnahmen zur Behebung * Fehlermeldungen nach Gerät: Liste aller gewählten Fehlermeldungen eines (Einzel-)Geräts unter Angabe von Datum, Zeit, Anlage, Geräteart, Fehlerart, Priorität, Hersteller, Behebungsdatum, Maßnahmen zur Behebung * Fehlermeldungen nach Geräteart: Liste aller gewählten Fehlermeldungen, geordnet nach der Geräteart, unter Angabe von Geräteart, Datum, Zeit, Anlage, Gerät, Fehlerart, Priorität, Hersteller, Behebungs­datum, Maßnahmen zur Behebung * Fehlermeldungen nach Fehlerart: Liste aller gewählten Fehlermeldungen, geordnet nach der Fehlerart unter Angabe von Datum, Zeit, Anlage, Geräteart, Fehlerart, Priorität, Hersteller, Behebungsdatum, Maßnahmen zur Behebung * Fehlermeldungen nach Priorität: Liste aller gewählten Fehlermeldungen, geordnet nach der Priorität, unter Angabe von Geräteart, Datum, Zeit, Anlage, Gerät, Fehlerart, Priorität, Hersteller, Behebungs­datum, Maßnahmen zur Behebung |  |
|  |  |
| 1. Baustellen und/oder Unfälle und/oder Verkehrsstörungen: | entfällt |
| Auswertung der Daten von Baustellen, Unfällen und/oder Verkehrsstörungen. Das Protokoll ist zu erstellen als Liste über einen wähl­baren Zeit- und Streckenbereich, die Auswahl mehrerer Teilstrecken muss dabei möglich sein. Die aufzulistenden Wertearten müssen durch ein­faches „Anklicken“ aus einer Liste auswählbar sein. Baustellen oder Unfallstellen, die von den gewählten Teilbereichen nur teilweise erfasst werden, sind mit ihrer Gesamtlänge anzugeben. Die Tabellen müssen nach den Inhalten der verschiedenen Spalten sortiert werden können in aufsteigender und absteigender Reihenfolge. |  |
| 1. Vorhandene Datensätze: | entfällt |
| Tabellarische Auflistung von vorhandenen Datensätzen für einen wählbaren Zeitbereich, auswählbar für alle vorhandenen Tabellen und alle vorhandenen Datenquellen. |  |
| 1. Versorgungsdaten: | entfällt |
| Tabellarische Auflistung der aktuellen Versorgung des Systems mit Stammdaten, Konfigurations- und Parameter­werten, wobei die aufzulistenden Wertearten durch ein­faches „Anklicken“ aus einer Liste auswählbar sein müssen. |  |
| Monitore |  |
| Zur Bewertung und Verbesserung der Steuerungsalgorithmen, der zur Erreichung einer hohen Akzeptanz und eines hohen Wirkungsgrads werden kommen spezielle Analyserverfahren zum Einsatz. Konkret handelt es sich um die aus dem [Forschungsbericht Benchmarking] hervorgegangenen Monitore   * Verfahrens-Monitor, * Akzeptanz-Monitor und * Wirkungs-Monitor |  |
| Verfahrens-Monitor |  |
| Mit dem Verfahrens-Monitor wird die Güte der Verfahren zur Ersatzwertgenerierung ermittelt und beurteilt. |  |
| Der Nachweis der Verfahrensgüte der Ersatzwertgenerierung basiert auf dem Ansatz, dass für funktionsfähige Messtellen im Nachhinein die Ersatzwerte berechnet und diese den Messwerten gegenübergestellt werden.  Die Auswertung muss in einem Liniendiagramm mit Gegenüberstellung der folgenden Werte erfolgen:   * Messwert * Berechneter Ersatzwert * Differenzwert (zwischen Mess- und Ersatzwert)   Für den gewählten Zeitbereich des Liniendiagramms sind der Maximal-, Minimal- und der Mittelwert des Messwerts, des berechneten Ersatzwerts sowie des Absolutwerts des Differenzwerts unterhalb des Liniendiagramms auszugeben. | entfällt |
| Akzeptanz-Monitor |  |
| Mit dem Akzeptanz-Monitor wird beurteilt, wie hoch das Maß der Befolgung von angezeigten zulässigen Geschwindigkeiten durch die Verkehrsteilnehmer ist.  Der Monitor arbeitet mit den beiden folgenden Auswertungen:   * Geschwindigkeitsabweichung im Streckenprofil * Ganglinien der Geschwindigkeitsabweichung |  |
| Die Grundlage für die Auswertungen **Geschwindigkeitsabweichung im Streckenprofil** bildet das Streckenprofil gemäß Kapitel 5.14.3.1.2.3. |  |
| Über die grafischen Darstellungen des Streckenprofils hinaus sind weitere Kennwerte für den Monitor zu berechnen und anzuzeigen. Hierbei handelt es sich insbesondere um das Maß der Abweichung der gemessenen mittleren Geschwindigkeit (differenziert nach den drei Klassen Kfz, Pkw und Lkw) zu dem angezeigten Geschwindigkeitswert. | entfällt |
| Die drei Werte für das Maß der Abweichung sind für jeden MQ-AQ Kombination separat in textueller und grafischer Form auszuweisen. | entfällt |
| Das Maß der Abweichung ist wie folgt zu berechnen:   * DV = (VMessung - VAnzeige) / VDelta   Hierbei bedeuten:   * DV: Maß der Abweichung * VMessung: Gemessene Geschwindigkeit der jeweils betrachteten Fahrzeugklasse * VAnzeige: angezeigte zulässige Geschwindigkeit * VDelta: parametrierbarer Referenzwert für die maximale Abweichung. Defaultwert = 20   Das Maß der Abweichung soll in einem Bereich von -1 bis +1 liegen. | entfällt |
| Stellen sich Berechnungsergebnisse ein, die außerhalb des Wertebereichs liegen, so müssen diese gekennzeichnet werden. | entfällt |
| Als zweite Auswertung zur Beurteilung der Akzeptanz wird die **Ganglinien der** **Geschwindigkeitsabweichung** erzeugt, die für einen Messquerschnitt die Werte für einen Zeitbereich darstellt. |  |
| Hierzu ist ein Liniendiagramm gemäß TAnf\_426 zu erzeugen, bei dem die Geschwindigkeitsabweichung und die angezeigte zulässige Geschwindigkeit als Ganglinien dargestellt werden. | entfällt |
| Wirkungs-Monitor |  |
| Der Wirkungs-Monitor dient der Analyse und Beurteilung der Auswirkungen, welche von den Schaltungen der SBA hervorgerufen werden. |  |
| Im Wirkungs-Monitor sind Auswertungen in den folgenden Bereichen vorzunehmen:   * Verkehrsablauf * Verkehrssicherheit |  |
| Die Wirkungen von Schaltungen der SBA auf den **Verkehrsablauf** werden gemäß [Forschungsbericht Benchmarking] anhand der Standardabweichung der Geschwindigkeit beurteilt. |  |
| Die Auswertung des Wirkungsaspektes der Standardabweichung der Geschwindigkeit wird auf Basis eines Streckenprofils vorgenommen. Hierzu ist das Streckenprofil gemäß Kapitel 5.14.3.1.2.3 dahingehend zu modifizieren, dass an den MQ folgende Werte angezeigt werden:   * Standardabweichung der Geschwindigkeit * mittlere Geschwindigkeit * angezeigte zulässige Geschwindigkeit mit Schaltgrund   Die vorgenannten Geschwindigkeitswerte sind wahlweise für einzelne Fahrstreifen oder den Gesamtquerschnitt auszugeben. | entfällt |
| Der Bereich der **Verkehrssicherheit** wird anhand der Kennwerte   * Nettozeitlücke und * Time to collision   beurteilt. |  |
| Die Auswertung der Kennwerte „Nettozeitlücke“ und „Time to collision“ wird auf Basis eines Streckenprofils vorgenommen. Hierzu ist das Streckenprofil gemäß Kapitel 5.14.3.1.2.3 dahingehend zu modifizieren, dass an den MQ folgende Werte angezeigt werden:   * Nettozeitlücke * Time to collision * mittlere Geschwindigkeit * angezeigte zulässige Geschwindigkeit mit Schaltgrund   Die vorgenannten Werte sind wahlweise für einzelne Fahrstreifen oder den Gesamtquerschnitt auszugeben. | entfällt |
| Die Werte für Time to collision sind gemäß [Forschungsbericht Benchmarking] zu berechnen. | entfällt |
| Die Nettozeitlücken müssen aus den Einzelfahrzeugdaten ermittelt werden. | entfällt |
| Dialoge zur Qualitätssicherung von lokaler Verkehrsdatenerfassung |  |
| Zur Qualitätssicherung der lokalen Verkehrsdatenerfassung müssen Dialoge gemäß [Hinweise QS-LVE] unter Berücksichtigung von in der Praxis angewandter Erweiterungen erstellt werden. Diese Dialoge sind mit der Sicht auf bestimmte Streckenabschnitte in Streckenbeeinflussungsanlagen aufzubauen. Geeignete Darstellungen aus dem Segment BuV können verwendet werden, wenn die Interaktion der Darstellungen gewährleistet ist.  Datengrundlage für die Dialoge bilden die von den SWE 4.DEFa und 4. DELzFh bereitgestellten Daten. |  |
| Grundsätzlich muss sich der Anzeigebereich in eine Streckenübersicht und einen Datensicht nach folgendem Schema unterteilen: | entfällt |

|  |
| --- |
| Messquerschnittsüberwachung |

Abbildung 18: Schemadarstellung für die Unterteilung des Anzeigebereichs

|  |  |
| --- | --- |
| Die Markierung von MQ/DE muss anzeigebereichsübergreifend gelten. Wird ein Bereich in der Datensichtung markiert, so ist er auch in der Streckenübersicht zu markieren und umgekehrt.  Beispiel: Wird ein DE durch einen Doppelklick in der Tabelle /Graphik gekennzeichnet, so muss dieser in der Streckenübersicht ebenfalls markiert und sichtbar werden. | entfällt |
| Die Fehlerindikatoren müssen entweder in relativen oder absoluten Zahlen dargestellt werden können. | entfällt |
| Die Beschriftung der DE / MQ Diagramme muss parametrierbar sein (Betriebskilometer/ Identifikationsnummer / Kommunikationsknotennummer). | entfällt |
| Grenzwerte / Diagrammlinien zur (farblichen) Kennzeichnung von Fehlern müssen parametrierbar sein. | entfällt |
| Bereich Streckenübersicht |  |
| In der Streckenübersicht ist ein konfigurierbarer Netzabschnitt in einer Richtung darzustellen. Folgende Darstellungselemente müssen in stilisierter Form enthalten sein:   * die Straße * Zu- und Abflüsse (Verkehr) (nicht erfasste Zu- bzw. Abflüsse müssen gekennzeichnet werden) * Lage der Messquerschnitte, * Bezeichnung des Streckenabschnitts * Name der Anschlussstellen * Bezeichnung der MQs | entfällt |
| Anschlussstellen müssen über eine Auswahl im Bereich der Datensicht markierbar sein. | entfällt |
| Bereich Datensichtung |  |
| Folgende Daten müssen jeweils in Tabellenform und Diagrammform in eigenen korrespondierenden Fenstern darstellbar sein:   * Lokale Fehlerindikatoren (DE-bezogen) * Informationen aus benachbarten MQ (globale Fehlerindikatoren) * Plausibilitätsindikatoren | entfällt |
| In dem Fenster mit den lokalen Fehlerindikatoren muss angezeigt werden:   * Umfassende Bezeichnung der DE-Einheit * Anzahl der fehlenden Datensätze * Anzahl von Fehlermeldungen von den DE-Einheiten * Absolute Verkehrswerte | entfällt |
| Die nachfolgenden Beispiele realisierter Anwendungen sind als Anhaltspunkte für die Gestaltung zu verwenden. | entfällt |

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 19: Beispiel für lokale Indikatoren (Tabelle)

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 20: Beispiel für lokale Indikatoren (Grafik)

|  |  |
| --- | --- |
| In dem Fenster mit den Informationen aus benachbarten MQ (globale Fehlerindikatoren) ist anzuzeigen:   * Umfassende Bezeichnung der Messquerschnitte * Kfz Bilanz (getrennt nach Pkw und Lkw) zwischen benachbarten Messquerschnitten * Zu- und Abflüsse von der Straßen | entfällt |
| Die Diagramme müssen Bilanzen zum Vorgänger aufzeigen. | entfällt |
| Falls ein MQ vollständig ausfallen ist, muss der Nachfolger zum Vergleich herangezogen werden. Diese Ausnahme ist zweckmäßig zu kennzeichnen. | entfällt |
| Die nachfolgenden Beispiele realisierter Anwendungen sind als Anhaltspunkte für die Gestaltung zu verwenden. | entfällt |

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 21: Beispiel für globale Indikatoren (Grafik)

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 22: Beispiel für globale Indikatoren (Tabelle)

|  |  |
| --- | --- |
| In dem Fenster mit den Plausibilitätsindikatoren ist eine umfassende Bezeichnung der DE-Einheiten aufzuführen.  Außerdem ist eine Liste von Indikatoren (insgesamt 22 Indikatoren entsprechend [Hinweise QS-LVE]) aufzuführen, die aus den DE-Werten über im System errechneten Grenzwert-, Plausibilitäts- und Relativbetrachungen zu Fehleranzeigen führen. | entfällt |
| Die im Diagramm ausgewählten Indikatoren müssen parametriert werden können. | entfällt |

#### Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

|  |  |
| --- | --- |
| Siehe [TAnfBuVBLAk], insbesondere die darin enthaltenen Anforderungen zu den Erweiterungspunkten. |  |

### Qualitätsanforderungen

#### Kritikalität

|  |  |
| --- | --- |
| Die Kritikalitäten der SW-Komponenten „Anlagendarstellung“, „Dialoge zur Parametrierung der Steuerung“ und „Dialoge für Protokollierung und Auswertungen“ werden entsprechend den Festlegungen des Projekthandbuchs [PHbSSWSBAA8] und der Anwenderforderungen [AfoSSWSBAA8] als „niedrig“ eingestuft.  Die Kritikalität der SW-Komponente „Dialoge für Sonderprogrammeingaben“ wird entsprechend den Festlegungen des Projekthandbuchs [PHbSSWSBAA8] und der Anwenderforderungen [AfoSSWSBAA8] als „mittel“ eingestuft. |  |

#### Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

|  |  |
| --- | --- |
| Gesonderte Anforderungen an die IT-Sicherheit bestehen in dieser SWE nicht. |  |

#### Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Segment abweichenden Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale. |  |

### Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

|  |  |
| --- | --- |
| Es bestehen keine vom Gesamtsystem abweichenden Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung. |  |

1. Die maximalen Zeitbedarfswerte geben an, nach welcher Zeit bei Maximalausbau des Systems bei Verwendung der Hardware gemäß [TAnfSSWSBAA8HW] alle Daten eines Erfassungsintervalls vollständig verarbeitet sein müssen. Der Maximalausbau des Systems wird wie folgt definiert:

   Die mit der Standardsoftware zu betreibende Anlage umfasst bis zu 500 DE vom Typ FG1 und bis zu 250 DE vom Typ FG3 und bis zu 500 DE vom Typ FG4 und bis zu 500 DE vom Typ FG6 und bis zu 100 DE vom Typ FG254

   Die mit der Standardsoftware zu betreibende Anlage enthält alle Maßnahmentypen gemäß [AfoSSWSBAA8], Tabelle 6.1.

   Die bei Maximalausbau entstehende Belastung ist durch simulierte Daten nachzuweisen. [↑](#footnote-ref-1)
2. Dies ist notwendig, damit z.B. alle Funktionalitäten der Simulation funktionieren. [↑](#footnote-ref-2)
3. Darüber hinaus gibt es im VRZ-Basissystem weitere SW-Einheiten (siehe [AfoSSWSBAA8], Tabelle 2.1, die jedoch für das Projekt SSW-SBA-A8 nicht relevant sind. Aus Konformitätsgründen wird die Numerierung der existierenden SWE gemäß VRZ-Basissystem beibehalten, auch wenn dadurch Sprünge entstehen. [↑](#footnote-ref-3)
4. Darüber hinaus gibt es im VRZ-Basissystem weitere SW-Einheiten (siehe [AfoSSWSBAA8], Tabelle 2.1, die jedoch für das Projekt SSW-SBA-A8 nicht relevant sind. Aus Konformitätsgründen wird die Numerierung der existierenden SWE gemäß VRZ-Basissystem beibehalten, auch wenn dadurch Sprünge entstehen. [↑](#footnote-ref-4)
5. Darüber hinaus gibt es im VRZ-Basissystem weitere SW-Einheiten (siehe [AfoSSWSBAA8], Tabelle 2.1, die jedoch für das Projekt SSW-SBA-A8 nicht relevant sind. Aus Konformitätsgründen wird die Numerierung der existierenden SWE gemäß VRZ-Basissystem beibehalten, auch wenn dadurch Sprünge entstehen. [↑](#footnote-ref-5)
6. Für das Fertigprodukt ASDA-Foto werden in Kapitel 5 weitere Festlegungen auf SWE-Ebene, insbesondere zu den Schnittstellen getroffen. [↑](#footnote-ref-6)
7. Darüber hinaus gibt es im VRZ-Basissystem weitere SW-Einheiten (siehe [AfoSSWSBAA8], Tabelle 2.1, die jedoch für das Projekt SSW-SBA-A8 nicht relevant sind. Aus Konformitätsgründen wird die Numerierung der existierenden SWE gemäß VRZ-Basissystem beibehalten, auch wenn dadurch Sprünge entstehen. [↑](#footnote-ref-7)
8. Darüber hinaus gibt es im VRZ-Basissystem weitere SW-Einheiten (siehe [AfoSSWSBAA8], Tabelle 2.1, die jedoch für das Projekt SSW-SBA-A8 nicht relevant sind. Aus Konformitätsgründen wird die Numerierung der existierenden SWE gemäß VRZ-Basissystem beibehalten, auch wenn dadurch Sprünge entstehen. [↑](#footnote-ref-8)
9. Darüber hinaus gibt es im VRZ-Basissystem weitere SW-Einheiten (siehe [AfoSSWSBAA8], Tabelle 2.1, die jedoch für das Projekt SSW-SBA-A8 nicht relevant sind. Aus Konformitätsgründen wird die Numerierung der existierenden SWE gemäß VRZ-Basissystem beibehalten, auch wenn dadurch Sprünge entstehen. [↑](#footnote-ref-9)
10. Für das Fertigprodukt Arkeia werden in Kapitel 5 auf SWE-Ebene weitere Festlegungen zu den Schnittstellen getroffen. [↑](#footnote-ref-10)
11. In Kapitel 5 werden auf SWE-Ebene weitere Festlegungen zur SWE 13.3 und zu den SW-Komponenten spezifiziert. [↑](#footnote-ref-11)
12. Die HW-Einheiten sind in [TAnfSSWSBAA8HW] spezifiziert. [↑](#footnote-ref-12)
13. Als Referenz auf die Ursacheneinheit kann hier noch ein beliebiger String, z.B. der Name des Algorithmus gewählt werden. [↑](#footnote-ref-13)
14. Die Semiautomatikfunktion ist dabei so zu verstehen, dass - bevor eine ermittelte Maßnahme versandt wird - diese dem Benutzer (oder einem anderen Systemteil) zur Genehmigung vorgelegt wird. Die Vorlage wird dann so lange aufrechterhalten, bis die Maßnahme vom Steuerungsalgorithmus nicht mehr angefordert wird. Eine genehmigte Maßnahme wird entsprechend so lange vom Steuerungsalgorithmus angefordert, bis der Grund für die Maßnahme nicht mehr vorliegt. Eine nicht genehmigte Maßnahme wird so lange nicht angefordert, bis der Grund für die Maßnahme nicht mehr vorliegt. Liegt der Grund danach wieder vor, wird der Benutzer erneut angefragt. [↑](#footnote-ref-14)
15. Dieses Feature kann z.B. dafür verwendet werden, um bei Sonderprogrammen oder bei Schaltungen auf Grund externer Trigger zwischen normaler Priorität und Handpriorität umschalten zu können. [↑](#footnote-ref-15)
16. Für die Ermittlung der Situation muss für jeden Steuerungsalgorithmus, welcher auf dem erweiterten oder vollständigen Algorithmusrahmen aufsetzt, eine spezielle Erweiterung der Ursacheneinheit bzw. der erweiterten Ursacheneinheit definiert werden, in welcher ein um die für die Ermittlung der Situation benötigten Parameter erweitertes Objekt für die Situationsseite der Ursacheneinheit verwendet wird. [↑](#footnote-ref-16)
17. Einschaltkriterium bedeutet, dass der Zustand des „Status einer (Einzel-)Situation“ von „falsch“ nach „wahr“ wechselt, wenn dieses Kriterium erfüllt ist. Ausschaltkriterium bedeutet, dass der Zustand des „Status einer (Einzel-)Situation“ von „wahr“ nach „falsch“ wechselt, wenn dieses Kriterium erfüllt ist. [↑](#footnote-ref-17)
18. Stauobjekte gemäß IBV können auch auf den Ergebnissen von ASDA-Foto beruhen. [↑](#footnote-ref-18)
19. Der Algorithmus kann auch auf den Ergebnissen von INCA aufsetzen, sofern INCA eine Statusinformation entsprechend StatusSituation[Ursacheneinheit] = “wahr“ bereitstellt. [↑](#footnote-ref-19)
20. Die Algorithmik wird so verwendet, dass zunächst eine Instanz der Nässewarnung ohne Berücksichtigung der Geschwindigkeit greift. Sinkt die tatsächlich gefahrene Geschwindigkeit unter das vorgegebene Niveau ab, so wird durch eine zweite Instanz die vorgegebene Geschwindigkeit entsprechend reduziert. [↑](#footnote-ref-20)
21. Spontane Meldungen im Sinne der TLS bedeuten nicht, dass die Meldungen vom Slave (ohne Aufruf des Masters) gesendet werden, sondern dass die Meldungen außerhalb eines festen Zeitrasters (nach Aufforderung durch den Master) übertragen werden. [↑](#footnote-ref-21)
22. Eine direkt am Anzeigequerschnitt liegende Messstelle ist ungeeignet, da das zu warnende Fahr­zeug zum Zeitpunkt der Schaltung den AQ bereits passiert hat, eine Messstelle weit vor dem Querschnitt, z.B. 2 km ist ebenfalls nicht optimal, da das Eintreffen des Fahrzeugs nur sehr schwer prognostizierbar ist und das Abstandsverhalten sich schon wieder geändert haben kann. [↑](#footnote-ref-22)
23. Die Zykluszeit, in welcher die Unterzentrale die Streckenstationen abfragen kann, hängt nicht nur von der Übertragungskapazität der Strecke ab, sondern auch davon, wie schnell eine Strecken­station auf eine Abfrage reagiert, und wie schnell die Streckenstation nach dem Senden von Daten wieder Daten empfangen kann. Die in der TLS (Anhang 4, Kapitel 6.3) genannten Zykluszeiten werden von den Streckenstationen bzw. deren Software durchaus ausgenutzt. Die Zykluszeit für die Abfrage eines Inselbusses wächst daher nicht linear zur Geschwindigkeit des Übertragungs­mediums. [↑](#footnote-ref-23)
24. Spontane Meldungen im Sinne der TLS bedeuten nicht, dass die Meldungen vom Slave (ohne Aufruf des Masters) gesendet werden, sondern dass die Meldungen außerhalb eines festen Zeitrasters (nach Aufforderung durch den Master) übertragen werden. [↑](#footnote-ref-24)
25. Eine direkt am Anzeigequerschnitt liegende Messstelle ist ungeeignet, da das zu warnende Fahr­zeug zum Zeitpunkt der Schaltung den AQ bereits passiert hat, eine Messstelle weit vor dem Querschnitt, z.B. 2 km ist ebenfalls nicht optimal, da das Eintreffen des Fahrzeugs nur sehr schwer prognostizierbar ist und das Abstandsverhalten sich schon wieder geändert haben kann. [↑](#footnote-ref-25)
26. Die Zykluszeit, in welcher die Unterzentrale die Streckenstationen abfragen kann, hängt nicht nur von der Übertragungskapazität der Strecke ab, sondern auch davon, wie schnell eine Strecken­station auf eine Abfrage reagiert, und wie schnell die Streckenstation nach dem Senden von Daten wieder Daten empfangen kann. Die in der TLS (Anhang 4, Kapitel 6.3) genannten Zykluszeiten werden von den Streckenstationen bzw. deren Software durchaus ausgenutzt. Die Zykluszeit für die Abfrage eines Inselbusses wächst daher nicht linear zur Geschwindigkeit des Übertragungs­mediums. [↑](#footnote-ref-26)
27. Dies bewirkt zum Einen, dass Fahrzeugführer mit einer höheren Wunsch­geschwindigkeit als die am rechten Fahrstreifen geschaltete Geschwindigkeit auf die linken Fahrstreifen wechseln, wodurch die Verkehrsmenge auf dem rechten Fahr­streifen abnimmt, zum anderen sinkt die Geschwindigkeit auf dem rechten Fahrstreifen, wodurch auch die Geschwindigkeitsdifferenz zu den einfahrenden Fahr­zeugen abnimmt, so dass diese auch in kleinere Lücken besser einfahren können. [↑](#footnote-ref-27)
28. Mündet die Rampe von links ein, muss entsprechend der linke Fahrstreifen als maßgebend herangezogen werden. [↑](#footnote-ref-28)
29. Es wäre auch möglich, alle Teilfaktoren in eine einzige große Zahl zu verpacken, für den Computer wäre dies einfacher. Um jedoch z.B. für Auswertungen eine besser lesbare Information zu geben, wurde die Information in 3 Teilinformationen mit einer zugewiesenen Semantik aufgeteilt. [↑](#footnote-ref-29)
30. Die Unterscheidung zwischen Sonder- und Handprogrammen wird automatisch dadurch berücksichtigt, dass durch den Sonderprogrammdialog bei der Ursacheneinheit des Sonderprogramms der Aspekt eines Handprogramms hinterlegt wird. Die übrige Funktionalität ist dann bereits im Algorithmusrahmen enthalten. [↑](#footnote-ref-30)
31. Ein Grundprogramm unterscheidet sich von einem normalen Sonderprogramm nur dadurch, dass es immer aktiv ist, d.h. auch im GUI vom Benutzer nicht auf normalem Wege aktiviert oder deaktiviert werden kann. Auf Ebene der Steuerung wird das Grundprogrammflag entsprechend ausgewertet. [↑](#footnote-ref-31)
32. Zur Belieferung der SWE Sonderprogrammvorschau wird dieser Algorithmus ein zweites Mal gestartet, um für die Berechnung der Vorschau den notwendigen Input zu liefern. [↑](#footnote-ref-32)
33. Parallel zur Zuflussdosierung kann zur Unterstützung ein Temposplitprogramm geschalten werden, welches auch im Falle einer Überlastung und daraus folgender Abschaltung der Zuflussregelung erhalten bleibt. [↑](#footnote-ref-33)
34. Der Korrekturfaktor sollte so gewählt werden, dass er eine schrittweise Anpassung des gewünsch­ten Zuflusses an den möglichen Zufluss herbeiführt. Der theoretische Maximalwert wäre etwa QBmax/bmax, mit den oben ermittelten Werten gerechnet. Der tatsächliche Wert sollte bei weniger als der Hälfe dieses Wertes liegen, so dass die in einem Schritt durchgeführte Anpassung des Zuflusses etwas weniger als die Hälfte der ermittelten möglichen zusätzlichen Verkehrsmenge beträgt. Beispiel: QBmax= 3500 Fz/h, bmax=20%, KRmax=175Fz/h, gewähltes KR = 70Fz/h. [↑](#footnote-ref-34)
35. Hierzu sind ggf. das Modell KexTLS global sowie die Umsetzungsklassen der SWE KEx-TLS anzupassen. [↑](#footnote-ref-35)
36. Hinweis: manuelle Vorgaben für Alinea, Vorgaben für Sonderprogramme etc. laufen über die Parametrierung. [↑](#footnote-ref-36)
37. Ein Offset-Parameter von 1687 bedeutet z.B., dass bei einem gestarteten Prozess eine zyklische Berechnung um 0:00:01,687 Uhr eines Tages stattfindet. [↑](#footnote-ref-37)
38. Normalerweise ist es ausreichend, wenn für die mögliche Anzeigen eine Priorität je Anlage, für spezielle Inhalte wie z.B. „Aus“ sowie z.B. für Handschaltungen eine Priorität in Abhängigkeit vom Schaltgrund vergeben wird. Um Sonderfälle abfangen zu können, muss jedoch eine feiner granulare Priorität möglich sein. Ebenso muss es möglich sein, Prioritäten den Maßnahmen bei ihrer Bildung mitgeben zu können. Dies ist beispielsweise erforderlich, um eine korrekte Überlagerung von Freitexten zu erreichen, die per Sonderprogramm geschalteten sind [↑](#footnote-ref-38)
39. Hierbei sind einfachere und komplexere Regelklassen definiert. Zum Teil können Aufgaben einfacherer Regelklassen durch komplexere Regelklassen im Prinzip übernommen werden; aus Performancegründen sind die einfacheren Regelklassen aber dennoch zu implementieren und nach Möglichkeit auch zu verwenden. [↑](#footnote-ref-39)
40. Normalerweise werden nur Parametrierungen je Anlage vorgenommen. Diese können auch im Wesentlichen ohne Änderung zwischen mehreren Anlagen kopiert werden. Um jedoch auf Sonderfälle reagieren zu können, muss es möglich sein, lokale Abweichungen zu parametrieren. [↑](#footnote-ref-40)
41. Mit „Anzeigeinhalt“ ist jeweils der an der gerade bearbeiteten Anzeige aktuell am höchsten priorisierte Inhalt eines WVZ-Inhalts gemeint. [↑](#footnote-ref-41)
42. Mit „Schalbild“ ist eine der Alternativen aus der Liste von Alternativen einer Maßnahmenanforderung gemeint. [↑](#footnote-ref-42)
43. Für jede dieser Treppenfunktionen muss auch ein „Platzhalter“ WVZ-Inhalt konfiguriert werden, welcher in der Parametrierung von Einzelmaßnahmen und anderen Parametrierungen verwendet werden kann, um anzuzeigen, wo eine entsprechende Entfernungsangabe einzusetzen ist. [↑](#footnote-ref-43)
44. Die für die Sonderprogrammvorschau sowie für das Ergänzen von Quer- und Längsabgleich sowie Ausfallbehandlung und Verschiebung arbeitenden Instanzen werden in der Regel keine Zwischenergebnisse publizieren, für die schaltende Instanz wird dies in der Regel eingeschaltet sein, solange die Funktionalität im Detail geprüft werden soll. [↑](#footnote-ref-44)
45. Die Ausgestaltung der Nutzerschnittstelle wird ab der Projektphase SE 5 in Abstimmung zwischen dem Auftraggeber und dem Systemhersteller im Zuge eines Prototypingprozesses festgelegt. [↑](#footnote-ref-45)
46. Die Daten für den Bildhintergrund werden bauseits als MapInfo-Layer bereitgestellt. [↑](#footnote-ref-46)
47. Die Parameter der meisten Steuerungsalgorithmen können sowohl über den Assistent zur Situationsermittlung und Maßnahmenversorgung editiert werden als auch über die hier beschriebenen Dialoge. Die hier beschriebenen Dialoge sind insbesondere für die nachträgliche Anpassung von Parametern vorgesehen. Der Assistent für die Erstversorgung der SBA ist primär für die Neuanlage großer Mengen von Parametern für die Steuerung ausgelegt. [↑](#footnote-ref-47)
48. In allen Darstellungen (Tabellen und Diagramme) werden physikalische Einheiten immer mit [] (eckige Klammern) umschlossen [↑](#footnote-ref-48)