



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Strassen ASTRA**

**DOKUMENTATION**

# **ÜBERGEORDNETES LEITSYSTEM (UeLS-CH)**

*Grundanforderungen*

---

*Ausgabe 2016 V1.10*

*ASTRA 83054*

## Impressum

### Autoren / Arbeitsgruppe

Jean-Paul Schnetz	(ASTRA N-ST, Vorsitz)
Eugen Fuchs	(ASTRA N-ST)
Markus Glanzmann	(ASTRA N-ST)
Felix Roth	(ASTRA N-ST)
Robert Hämmerli	(ASTRA I-F4-EP)
Olivier Demont	(ASTRA I-FU)
Günter Hofer	(ASTRA I-FU)
Martin Wyss	(ASTRA I-B)
Stephen Lingwood	(Amstein + Walthert Progress AG)
Daniel Rieke	(Amstein + Walthert Progress AG, Erarbeitung)

<b>Übersetzung</b>	(Originalversion in Deutsch)
Sprachdienste ASTRA	(französische Übersetzung und italienische Übersetzung)

### Herausgeber

Bundesamt für Strassen ASTRA  
Abteilung Strassennetze N  
Standards und Sicherheit der Infrastruktur SSI  
3003 Bern

### Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch) herunter geladen werden.

© ASTRA 2016

Abdruck - ausser für kommerzielle Nutzung - unter Angabe der Quelle gestattet.

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Impressum .....</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
1.1	Struktur .....	5
1.2	Ziele .....	5
1.3	Absicht.....	6
1.4	Geltungsbereich .....	6
1.5	Adressaten .....	6
1.6	Inkrafttreten und Änderungen .....	6
<b>2</b>	<b>Umfang .....</b>	<b>7</b>
2.1	Funktionen.....	7
2.2	Regionale Elemente .....	8
2.3	Abgrenzung .....	8
<b>3</b>	<b>Varianten .....</b>	<b>9</b>
3.1	Übersicht .....	9
3.2	Variante 1: Neuer BL und neuer AR .....	9
3.3	Variante 2: Neuer BL, bestehender AR .....	9
3.4	Migration.....	10
<b>4</b>	<b>Benutzerverwaltung .....</b>	<b>11</b>
4.1	Benutzergruppen.....	11
4.2	Zugriffsrechte .....	11
4.2.1	Technischer Zuständigkeitsbereich: „BSA-Typen“.....	11
4.2.2	Überwachungsdomäne .....	11
4.2.3	Eingrenzung nach Benutzergruppe .....	12
4.3	Konfiguration .....	12
4.3.1	System-Administrator .....	12
4.4	Authentisierung und Autorisierung .....	12
4.4.1	IT-Sicherheit .....	12
4.4.2	Einmalanmeldung (Single Sign-On).....	13
4.4.3	Autorisierung auf dem AR .....	13
4.4.4	Nachvollziehbarkeit (Logging).....	13
4.5	Management Fernzugriff .....	13
<b>5</b>	<b>Benutzerführung .....</b>	<b>14</b>
5.1	Anzeige .....	14
5.1.1	Alarmframe.....	14
5.1.2	HTML5 und Browserkompatibilität / Web-Integration BSA .....	14
5.1.3	Grafische Darstellung.....	15
5.1.4	Dynamische Aktualisierung und Reaktionszeit .....	15
5.2	Sichten im UeLS-CH .....	15
5.2.1	Zustands-Sichten .....	16
5.2.2	Bilder der Anlagesteuerungen.....	16
5.2.3	Reflexbilder .....	16
5.3	Bedienfunktionen .....	17
5.3.1	Führung .....	17
5.3.2	Navigation .....	17
5.4	Mehrsprachigkeit.....	17
<b>6</b>	<b>Steuerung und Überwachung der BSA.....</b>	<b>18</b>
6.1	Steuerung und Überwachung durch den Operator .....	18
6.1.1	Anlagensteuerung und -überwachung .....	18
6.1.2	Verkehrssteuerung und -überwachung .....	18
6.2	Koordination Abschnitte (abschnittsübergreifend) .....	19

6.2.1	Betriebszustand / Szenario .....	19
6.2.2	Autonomie BSA-Abschnitt.....	19
6.2.3	Handlungsmatrix AR-AR .....	19
6.2.4	UeLS-UeLS .....	19
6.2.5	UeLS-ELS .....	19
6.3	Betriebsarten .....	20
6.4	Steuerungsarten.....	20
<b>7</b>	<b>Behandlung von Meldungen .....</b>	<b>21</b>
7.1	Führungsverantwortung .....	21
7.2	Quittierung.....	21
7.3	Rückstellung .....	21
7.4	Unterdrückung.....	22
7.5	Sammelmeldungen .....	22
7.6	Kommentare zu Meldungen (UeLS-intern) .....	22
<b>8</b>	<b>Datenablage .....</b>	<b>23</b>
8.1	Meldungsliste (History).....	23
8.2	Betriebs-Journal .....	23
8.3	Logbuch.....	23
8.4	Reporting.....	23
8.4.1	Filter für Meldungssicht .....	23
8.4.2	Daten-Auswertung .....	24
8.5	Datenhaltung .....	24
8.6	Archivierung .....	25
8.6.1	Screenshot .....	25
8.6.2	Langzeit-Archiv.....	25
8.6.3	Recherche im Archiv .....	25
8.6.4	Backup und Restore.....	26
<b>9</b>	<b>Systemtechnik und Betrieb.....</b>	<b>27</b>
9.1	Modularer Aufbau.....	27
9.2	Erweiterbarkeit .....	27
9.3	Plattformunabhängigkeit .....	27
9.4	Virtualisierung.....	27
9.5	Systemverfügbarkeit .....	27
9.6	Wartung des Systems .....	27
9.7	Schulung .....	27
9.8	Hilfe-Funktion (elektronisches Handbuch) .....	28
<b>10</b>	<b>Schnittstellen.....</b>	<b>29</b>
10.1	Datenpunktschnittstelle .....	29
10.2	Schnittstellen mit Kommunikationsnetzen .....	29
10.3	Schnittstellen zur elektrischen Energieversorgung .....	29
<b>11</b>	<b>Umsysteme .....</b>	<b>30</b>
11.1	Optisch-Akustische Alarmeinrichtung in Zentrale .....	30
11.2	Alarmierung des betrieblichen Unterhalts während des Pikettdiensts.....	30
<b>12</b>	<b>Integrationsprozess für neue BSA-Systeme .....</b>	<b>31</b>
12.1	Integrations- und Testumgebung .....	31
12.2	Testrechner .....	31
	<b>Glossar .....</b>	<b>32</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>33</b>
	<b>Auflistung der Änderungen.....</b>	<b>35</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Struktur

Die vorliegende Dokumentation beschreibt die Funktionen und Anforderungen für die Realisierung des übergeordneten Leitsystems (UeLS) in der Schweiz auf den Nationalstrassen (NS). Das vorliegende Dokument ist zu betrachten in Verbindung mit [2], [3], [4], [5], [8], [9], [10].

Mit UeLS-CH wird ein Zwischenschritt eingelegt zur Umsetzung der Systemarchitektur Leit- und Steuersysteme der BSA nach ASTRA 13031. Dazu wird auf der Management-Ebene die Komponente „Betriebsleitreechner“ eingeführt.

Mit der vorliegenden Dokumentation erreicht das Bundesamt für Strassen (ASTRA) eine Standardisierung bzw. Vereinheitlichung der UeLS-Projekte. Die Standardisierung der übergeordneten Leitsysteme betrifft die BSA-Systemarchitektur, die Funktionen der verschiedenen Systeme, die System-Schnittstellen und die Benutzeroberfläche (GUI).

Um die Interoperabilität herzustellen, benötigen die verschiedenen Teile eines UeLS ein einheitliches Datenkommunikationsprotokoll und Informationsmodell.

Die vorliegende Dokumentation definiert die Grundanforderungen für die UeLS-CH. Der PV BSA beschreibt die projektspezifischen Anforderungen im Teil 2 und ergänzt diese mit dem Teil 3 zu vollständigen Submissionsunterlagen.

Die Struktur der Dokumentation und die entsprechenden Themen sind in Abb. 1.1 dargestellt:

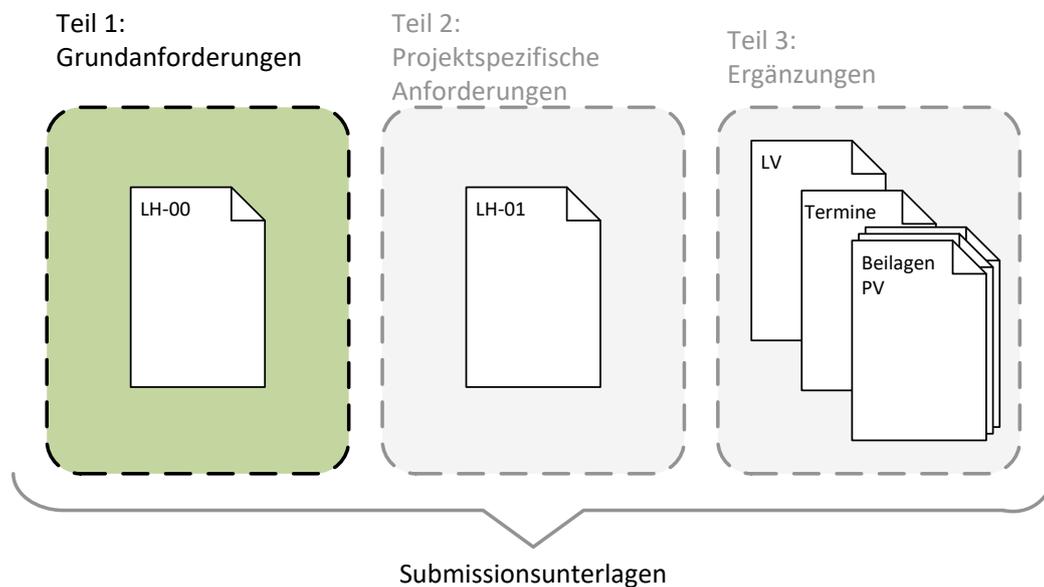


Abb. 1.1 Unterlagen für Submission UeLS-CH

## 1.2 Ziele

Durch die Grundanforderungen sollen nicht Hardware und Software eines UeLS vereinheitlicht werden, sondern Funktionalität und Qualität.

Mit der Umsetzung der UeLS-CH gemäss der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Ziele erreicht:

- Realisierung einer einheitlichen Architektur dank klar definierten Vorgaben;
- Standardisierung in der Umsetzung;

- Reduktion der Investitions- und Betriebskosten.

Die System-Ziele im Rahmen dieser Anforderungen sind:

- Einheitliche Funktion der Systeme und Kompatibilität der System-Elemente;
- Schweizweite Standardisierung der Schnittstellen und Funktionalitäten;
- Standardisierte Komponenten dank klarer Architektur-Vorgaben;
- Modularität, Ausbaubarkeit;
- Einheitliche Bedienung dank einheitlicher Bedienoberflächen.

### 1.3 Absicht

Mit der Realisierung von UeLS-CH ist die Bereitschaft aller Systeme für die künftige Migration in der Systemarchitektur nach ASTRA 13031 [4] gewährleistet. Die folgende Abbildung zeigt die Übersicht des Vorgehens:

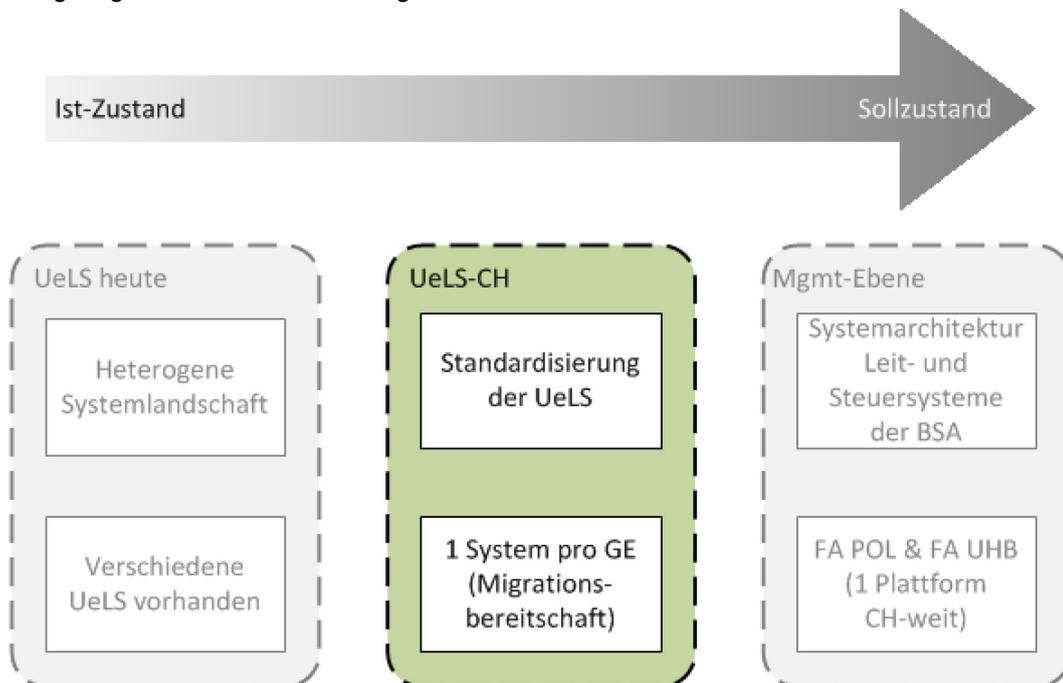


Abb. 1.2 Roadmap der UeLS-Projekte

### 1.4 Geltungsbereich

Die Grundanforderungen gelten für die Realisierung und somit den Ersatz von UeLS für das ASTRA.

Ergänzende Anforderungen werden im Teil 2 projektspezifisch definiert.

### 1.5 Adressaten

Die Dokumentation richtet sich an Werkshersteller für UeLS und Anlagesteuerungen.

### 1.6 Inkrafttreten und Änderungen

Die vorliegende Dokumentation tritt am 01.12.2016 in Kraft. Die Auflistung der Änderungen ist auf Seite 35 zu finden.

## 2 Umfang

Die UeLS-CH unterstützen die Nutzer der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung bei der Überwachung und Steuerung des Verkehrs und der Verkehrsinfrastruktur. Die Realisierung und der Betrieb des UeLS-CH müssen sich an diesen Zielen orientieren.

Der Umfang der UeLS-CH betrifft den Betriebsleitreehner (BL) und die Abschnittsrechner (AR). Geografisch dehnt sich der Wirkungsbereich der UeLS-CH über je eine gesamte Gebietseinheit aus.

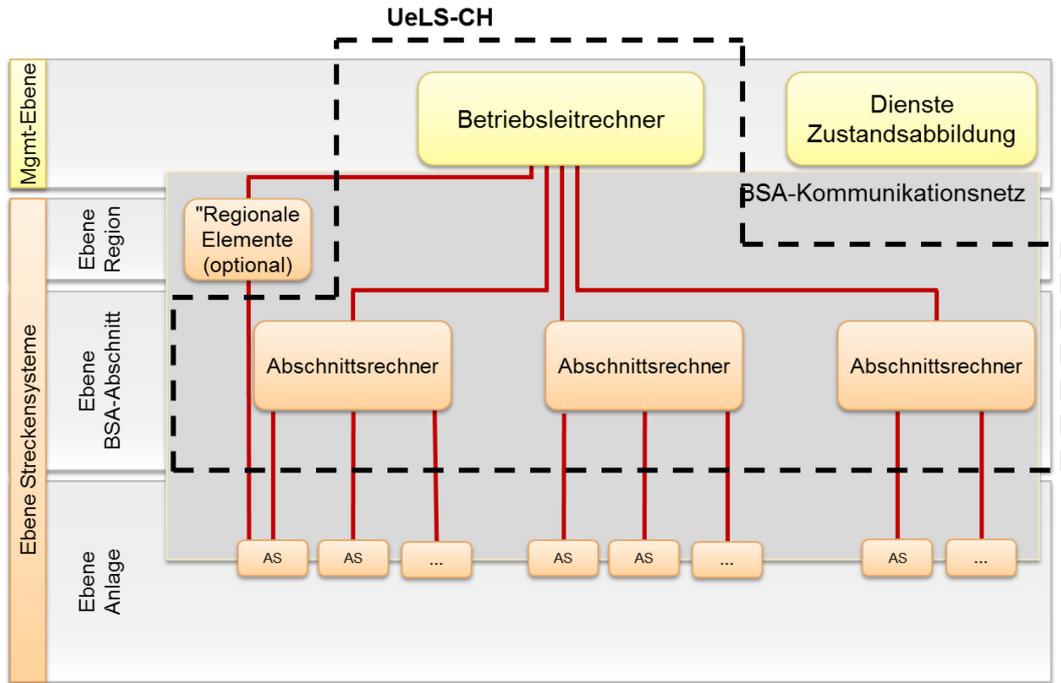


Abb. 2.1 Umfang UeLS-CH

### 2.1 Funktionen

Nachfolgend eine Übersicht über die wesentlichen Funktionen. In den betreffenden Unterkapiteln ist jeweils detailliert angegeben, ob die Vorgabe für den BL und/oder den AR gilt.

Abb. 2.2 Übersicht über die Funktionen

Funktion	BL	AR	(AS)
<b>Benutzerverwaltung</b>			
Benutzergruppen	x		
Zugriffsrechte	x	x	
Konfiguration	x		
Authentisierung und Autorisierung	x	x	x
Management Fernzugriff	x	x	x
<b>Benutzerführung</b>			
Anzeige	x	x	
Sichten im UeLS-CH	x	x	
Bedienfunktionen	x	x	
Mehrsprachigkeit	x	x	
<b>Steuerung und Überwachung der BSA</b>			
Steuerung und Überwachung durch den Operator	x	x	
Führung		x	x
Koordination Abschnitte (Abschnitt-übergreifend)	(x)	(x)	
Betriebsarten		x	x
Steuerungsarten		x	

Abb. 2.2 Übersicht über die Funktionen

Funktion	BL	AR	(AS)
<b>Behandlung von Meldungen</b>			
Quittierung	x	x	
Rückstellung			x
Unterdrückung			x
Sammelmeldungen	x	x	
Kommentare zu Meldungen (UeLS-intern)	x		
<b>Datenablage</b>			
Meldungsliste (History)	x	x	
Betriebs-Journal	x		
Logbuch	x		
Reporting	x	x	
Datenhaltung	x	x	
Archivierung	x	(x)	

## 2.2 Regionale Elemente

Regionale Elemente gemäss ASTRA 13031 [4] sind nicht im Umfang UeLS-CH. Zu den regionalen Elementen gehören auch:

- Netzwerkmanagement-System (NMS);
- Videomanagement-System (VMS);
- regionale Verkehrslenkung;
- Notruftelefon;
- etc.

Regionale Elemente werden wie Abschnittsrechner über Datenpunkte und Browserbilder integriert.

Das UeLS-CH stellt Bildsenken für das VMS zur Verfügung (Video-on-Desktop).

## 2.3 Abgrenzung

Die Anlagensteuerungen sind in den Architektur-Abbildungen ebenfalls vorhanden, diese sind aber ausserhalb der Architektur-Perimeter der UeLS-CH. Die Merkmale der Anlagensteuerungen sind gemäss ASTRA 13031 [4] definiert und werden übernommen.

Die in der vorliegenden Dokumentation aufgeführten AS-Funktionen sind zum Verständnis aufgeführt. Sie sind nicht massgebend bei der Planung einer AS.

## 3 Varianten

### 3.1 Übersicht

In diesem Kapitel sind die empfohlenen Umsetzungsvarianten der UeLS-CH Systemarchitektur beschrieben. Die Umsetzung ist vom projektspezifischen IST-Zustand der vorhandenen Systeme und Projektdefinitionen abhängig. Sie kann eine Kombination aus beiden Varianten sein.

In der nachfolgenden Grafik ist der Einfachheit halber jedes relevante Element nur je einmal dargestellt. Die Notation „1...x“ weist auf die Vielzahl hin.

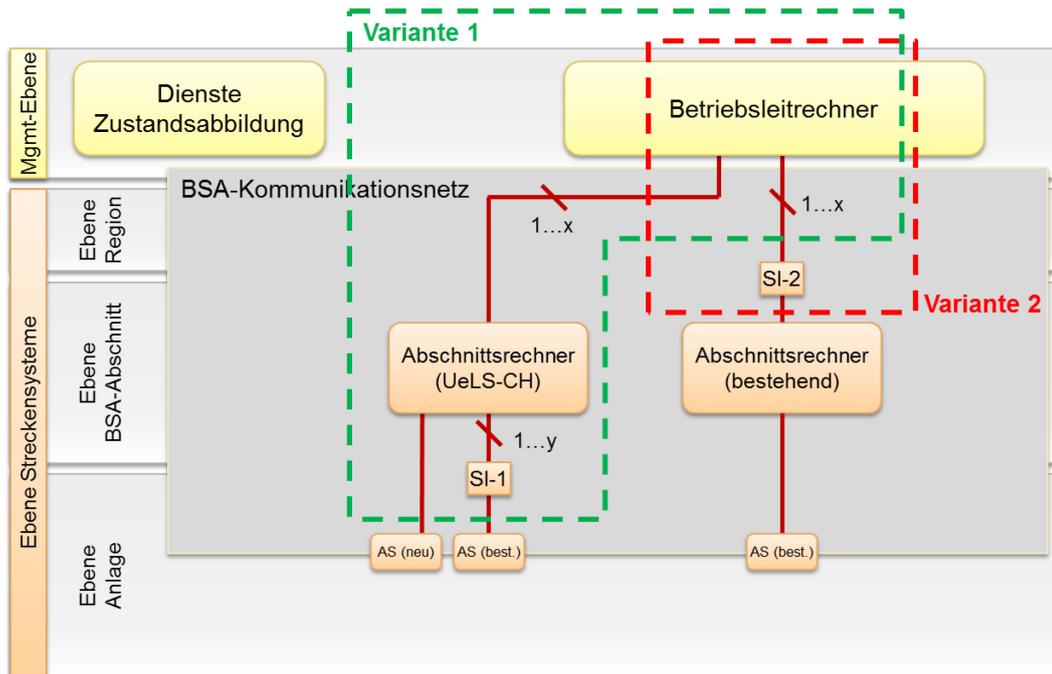


Abb. 3.1 Umsetzungsvarianten der Systemarchitektur UeLS-CH

### 3.2 Variante 1: Neuer BL und neuer AR

Diese Umsetzungsvariante hat folgende Eigenschaften:

- Der Betriebsleitreechner wird erneuert;
- Die Abschnittsrechner werden erneuert;
- Die bestehenden Anlagesteuerungen werden mit Service-Integratoren (SI-1) in die neuen AR integriert.

### 3.3 Variante 2: Neuer BL, bestehender AR

Diese Umsetzungsvariante hat folgende Eigenschaften:

- Der Betriebsleitreechner wird erneuert;
- Die Abschnittsrechner werden nicht erneuert;
- Die AR werden mit Service-Integratoren (SI-2) in den neuen BL integriert.

## 3.4 Migration

Die Migration erfolgt analog der Beschreibung in ASTRA 13031 [4], Kap. 8.

Es werden Service-Integratoren SI-1 eingesetzt um die Anlagesteuerungen in die Abschnittsrechner zu integrieren.

In Abweichung zur Beschreibung in ASTRA 13031 integrieren die Service-Integratoren SI-2 die Abschnittsrechner nicht in die Management-Ebene sondern in die neuen Betriebsleit-rechner.

Service-Integratoren müssen jeweils eigenständige Einheiten sein und dürfen nicht in BL bzw. AR integriert sein. Die Schnittstelle SI-1-AR und SI-2-BL muss einheitlich aufgebaut sein (vgl. Kap. 10.1).

Die Service-Integratoren SI-1 und SI-2 müssen nach anerkannten Normen oder gemäss am Markt verbreiteten Lösungen (Industriestandards) aufgebaut sein. Die Spezifikationen der Service-Integratoren werden in den projektspezifischen Ergänzungen (technischer Be-schrieb, Teil 2) im Detail spezifiziert.

## 4 Benutzerverwaltung

Es gelten die Vorgaben der „Weisungen über die Informatiksicherheit in der Bundesverwaltung WIsB“ [11].

### 4.1 Benutzergruppen

Gilt für: BL

Die Rollen aus der Weisung 73002 werden zu Benutzergruppen zusammengefasst:

- Rollen 0x: Sicherheit und Einsatzdienste;
- Rollen 1x: Verkehrsmanagement;
- Rollen 2x: Betrieblicher Unterhalt;
- Rollen 3x: Information und Planung.

Für jeden Operator wird ein individueller Benutzer angelegt. Jeder individuelle Benutzer wird einer der obigen Benutzergruppen zugewiesen.

#### **System-Administration**

Der Betreiber ist verantwortlich für die System-Administration. System-Administratoren gehören nicht den obengenannten Benutzergruppen an.

### 4.2 Zugriffsrechte

Gilt für: BL und AR

Der Zugriff der Benutzer auf sämtliche Komponenten des BL muss durch die in der Benutzerverwaltung hinterlegte Konfiguration geregelt sein.

Die Zugriffsrechte werden immer für Benutzergruppen vergeben, nie für individuelle Benutzer.

#### 4.2.1 Technischer Zuständigkeitsbereich: „BSA-Typen“

Der Zugriff kann pro Benutzergruppe auf die BSA-Typen gemäss Weisung 73002 eingeschränkt werden. Die BSA-Typen sind:

- Energieversorgung;
- Beleuchtung;
- Lüftung;
- Signalisation;
- Überwachungsanlage;
- Kommunikation und Leittechnik;
- Nebeneinrichtung.

#### 4.2.2 Überwachungsdomäne

Eine Überwachungsdomäne schränkt die Meldungsmenge einer Rolle nach einem geografischen Perimeter, nach Anlagen und nach einer Zeitbedingung ein. Dies erlaubt eine aufgabenbezogene Sicht der Anlagen.

Jede Anlage muss mindestens einer Überwachungsdomäne angehören.

Beispiele: Überwachungsdomäne „AR Tunnel Belchen“. Überwachungsdomäne „Lüftungsanlagen GE XI“.

Die vorgesehenen Überwachungsdomänen sind im Realisierungspflichtenheft (RPH) zu benennen und die Zuweisung der Anlagen zu den Überwachungsdomänen ist anzugeben (Ausgangs-Konfiguration). Die Konfiguration der Überwachungsdomäne muss durch den System-Administrator möglich sein.

Die Einteilung in Überwachungsdomänen ist nur relevant für die Zuteilung der Führungsverantwortung (vgl. Kap. 7.1).

### 4.2.3 Eingrenzung nach Benutzergruppe

Benutzergruppen haben nur Zugriff auf die ihr zugewiesenen Datenpunkte (Befehle, Meldungen, etc.).

## 4.3 Konfiguration

Gilt für: BL

### 4.3.1 System-Administrator

Der BL muss eine zentrale Berechtigungsverwaltung aufweisen. Die Berechtigungsverwaltung dient zur Verwaltung und Konfiguration aller Zugriffsrechte. Konfigurationen und Zuweisungen sind nur durch System-Administratoren möglich.

Folgende Funktionalitäten müssen vorgesehen werden:

- Erstellung und Konfiguration von Überwachungsdomänen;
- Zuweisung von Abschnittsrechnern zu Überwachungsdomänen;
- Konfiguration von individuellen Benutzern;
- Zuweisung von individuellen Benutzern zu Benutzergruppen;
- Konfiguration der Alarmierung (vgl. Kap. 11.2).

## 4.4 Authentisierung und Autorisierung

Gilt für: BL und AR

Es gelten die Begriffe:

- starke Authentisierung: Prüfen der Berechtigung mittels Zertifikat;
- Autorisierung: Prüfen der Benutzerrechte abhängig von der Zuweisung zu Untergruppen.

Die UeLS-CH nutzen die IAM-Services des Bundes.

### Starke Authentisierung

Die starke Authentisierung erfolgt mittels SmartCards und Zertifikaten von SuisseID, AdminPKI, SwissDefence-PKI. Die IAM-Vorgaben [12] müssen eingehalten werden.

### Autorisierung

Die Autorisierung erfolgt mittels individuellem Benutzernamen und Kennwort. Abhängig von der Zuweisung des angemeldeten Benutzers zu Untergruppen steuert die Autorisierung die Möglichkeiten zur Befehlseingabe, die Anzeige von Informationen und die Anzeige und Priorität von Alarmmeldungen.

In der Benutzerverwaltung im BL muss die Autorisierung sämtlicher Benutzer des UeLS-CH konfigurierbar und visualisierbar sein.

### 4.4.1 IT-Sicherheit

Es gelten die Vorgaben gemäss ASTRA 13030 [3].

#### 4.4.2 Einmalanmeldung (Single Sign-On)

Die seitens Benutzer einmal auf dem BL getätigte Authentisierung (Login) muss sich während der Web-Navigation auf die Abschnittsrechner sowie deren BSA-Anlagensteuerungen propagieren.

Die Weiterreichung des „Single Sign-On“ zu den Abschnittsrechnern erfolgt mittels dediziertem Kommunikationskanal. Das Login wird nicht nur während dem Aufruf der Webseite propagiert, sondern kann auch bei offenem GUI durch ein Logout und erneutem Login geändert werden.

#### 4.4.3 Autorisierung auf dem AR

Die auf dem BL konfigurierten Benutzerrechte (Autorisierung) müssen unverändert an die AR weitergegeben werden. Die lokale Authentisierung und Autorisierung muss immer möglich sein.

Mit Variante 2 (Kap. 3.3) muss die Autorisierung via SI-2 an die bestehenden AR weitergegeben werden.

#### 4.4.4 Nachvollziehbarkeit (Logging)

Alle applikatorischen und administrativen Aktivitäten müssen aufgezeichnet werden. Es ist mindestens aufzuzeichnen:

- Zeitstempel;
- Benutzername;
- Aktion;
- Durch die Aktion ausgelöste Meldungen (falls anwendbar).

Die Datenablage erfolgt in der zentralen Datenbank des UeLS-CH (Kap. 8.5). Abhängig von der Art der Informationsübertragung (mit/ohne Datenpunkten) erfolgt die Ablage in der Meldungsliste (Kap. 8.1) oder im Logbuch (Kap. 8.3).

### 4.5 Management Fernzugriff

Gilt für: BL, AR und AS

Für die Anlagen-Wartung muss jeder Rechner des UeLS-CH (BL, AR, AS) über einen Fernzugriff erreichbar sein. Über diesen Fernzugriff müssen alle Funktionalitäten des Rechners zur Verfügung stehen.

Der Fernzugriff muss für jeden Login vom System-Administrator freigegeben werden. Der System-Administrator kann dazu Zeitfenster konfigurieren.

Der Fernzugriff erfolgt immer auf einen Rechner (BL, AR oder AS). Die Authentisierung und Autorisierung erfolgt gemäss Kap. 4.4. Eine weitere Einschränkung des Zugriffs ist nicht nötig.

Login und Logout mit Fernzugriff wird je mittels Datenpunkten protokolliert.

## 5 Benutzerführung

Die Visualisierung der Systemarchitektur UeLS-CH ist aufgeteilt:

- Betriebsleitrechner: Gebiet;
- Abschnittsrechner: BSA-Abschnitt, Objekt.

Die Prozesse aller Rechner der UeLS-CH sind von den Benutzern mit einem Browser in den Leitzentralen bedienbar. Die Bedienung kann vor Ort erfolgen.

Auf den Abschnittsrechnern werden die Prozessbilder der Anlagen bis deren Wirkungspereimeter (ein BSA-Abschnitt) dargestellt.

### 5.1 Anzeige

Gilt für: BL und AR

Beim Login dürfen nur diejenigen Meldungen dargestellt werden, für die der Benutzer durch seine Zugehörigkeit zu einer Benutzergruppe und Untergruppe die Zugriffsberechtigung besitzt.

#### 5.1.1 Alarmframe

Im unteren Teil des Bildschirms wird das Alarmframe dargestellt (vgl. ASTRA 83050 [8], Kap. 4.5.1). Im Alarmframe werden alle anstehenden Meldungen mit Priorität 1 oder 2 angezeigt. Meldungen mit Priorität 2 können durch den Benutzer ausgeblendet werden.

Die Anzeige ist unabhängig von den Sichten in Kap. 5.2. Das Alarmframe wird parallel zur Meldungsliste geführt (vgl. Kap. 8.1).

Meldungen werden im Alarmframe farblich markiert, abhängig von:

- Priorität der Meldung (1, 2, 3);
- auslösendes Ereignis ist anstehend / rückgestellt;
- Meldung wurde quittiert (nur Priorität 1, Priorität 2 und 3 müssen nicht quittiert werden).

Abb. 5.1 Anzeige von Meldungen im Alarmframe

	anstehend	rückgestellt
<b>Priorität 1 neu</b>	rot - blinkend	rot - statisch
<b>Priorität 1 quittiert</b>	rot - statisch	-
<b>Priorität 2</b>	orange - statisch	-
<b>Priorität 3</b>	gelb - statisch	-
<b>Information</b>	farblos	-

Die Prioritäten sind unterschiedlich je nach Benutzergruppe. Die Anzeige der Meldungen ist entsprechend abhängig von der Benutzergruppe, der der angemeldete Benutzer zugeteilt ist.

Beim Eingang einer Meldung mit Priorität 1 wird das Alarmframe automatisch eingeblendet. Es bleibt eingeblendet bis alle Meldungen mit Priorität 1 quittiert sind.

#### 5.1.2 HTML5 und Browserkompatibilität / Web-Integration BSA

Die Visualisierung der Bilder soll nur je einmal erfolgen. Zur Anzeige an den Arbeitsplätzen soll jeweils diese Visualisierung via Webbrowser integriert werden. Dazu gilt:

- Das UeLS-CH stellt die Frames zur Verfügung;
- Der Zugriff über einen Webbrowser auf sämtliche Abschnittsrechner des UeLS-CH innerhalb der Überwachungsdomäne muss gewährleistet werden;

- Der Zugriff über einen Webbrowser auf sämtliche Anlagensteuerungen innerhalb der entsprechenden BSA-Abschnitte muss gewährleistet werden, sofern dieser unterstützt wird. Ansonsten muss die Visualisierung auf dem Abschnittsrechner erfolgen.

Die grafische Schnittstelle muss entsprechend dem Standard HTML5 aufgebaut sein (aktuelle Version: <https://www.w3.org/TR/html5/>). Spezielle Plug-Ins sind nicht zugelassen.

Die Kompatibilität zu den folgenden Browsern ist zwingend:

- Mozilla Firefox;
- Microsoft Edge;
- Google Chrome.

Es sind die zum Zeitpunkt der Ausschreibung aktuellen Versionen der einzelnen Browser zu berücksichtigen.

### 5.1.3 Grafische Darstellung

Zur Erstellung der Webseiten bzw. Inhalte sind die Vorgaben des ASTRA bezüglich der Style Guides einzuhalten, siehe Dokumentationen [8], [9] und [10].

Für den BL gelten die Vorgaben für Streckensysteme.

### 5.1.4 Dynamische Aktualisierung und Reaktionszeit

Die grafische Benutzerschnittstelle muss bei einer Änderung des Inhalts selbsttätig eine dynamische Aktualisierung ohne ein erneutes Laden der Seite vornehmen.

Auf eine Aktion eines Operators muss maximal innerhalb 0.2 Sekunden eine Reaktion des UeLS-CH erfolgen. Die Reaktion muss dem Operator an jedem UeLS-CH Arbeitsplatz zeigen, dass das UeLS-CH die Aktion zur Kenntnis nimmt (Ladebalken, Sanduhr o.ä.).

Es gelten die Vorgaben für Reaktion und Rückmeldung des UeLS-CH gemäss ASTRA 83050 [8] und ASTRA 83052 [9].

## 5.2 Sichten im UeLS-CH

Gilt für: BL und AR

Eine Sicht kann aus mehreren Bildern aufgebaut sein, um alle erforderlichen Inhalte darstellen zu können. Der Aufbau der Bilder erfolgt nach den Style Guide-Vorgaben des ASTRA, siehe Kap. 5.1.3.

Bei einem Aufruf einer Sicht ausserhalb des UeLS-CH kann diese Sicht in einer eigenständigen Browser-Instanz geöffnet werden.

Durch das in der Weisung 73002 aufgeführte Konzept findet die Nutzung der graphischen Benutzerschnittstelle gemäss Abb. 5.2 statt. Die Nutzung ist so zu interpretieren, dass die Informationen rollengerecht auf den Sichten dargestellt werden.

Grundsätzlich müssen alle Sichten, die auf Grund der unterschiedlichen Vorgaben und Anforderungen benötigt werden, erstellt werden. Einige der Sichten gemäss ASTRA 83050 [8], Kap. 3.1 sind auf mehrere detailliertere Sichten zu verteilen. Diese Zuordnungen werden nachfolgend aufgelistet (Abb. 5.2).

Abb. 5.2 Sichten im UeLS-CH

Sicht	Beschreibung	Rechner
<b>Verkehrsmanagement</b>		
Gebietseinheit	diese Sicht muss erstellt werden, wenn der Verantwortliche für das Verkehrsmanagement für das gesamte Gebiet verantwortlich ist. Dies ist in diesem Fall die Einstiegsseite für den Verantwortlichen für das Verkehrsmanagement, es werden Sammelalarme dargestellt	BL



## 5.3 Bedienfunktionen

Gilt für: BL und AR

Der Betriebsleitreechner muss die lokale Visualisierung und Bedienung auf allen Abschnittsrechnern der Gebietseinheit ermöglichen.

In jedem BSA-Abschnitt des UeLS-CH muss die lokale Visualisierung und Bedienung auf dem betreffenden Abschnittsrechner möglich sein.

### 5.3.1 Führung

Unter Führung wird ein Systemzustand verstanden, der technisch unterstützt wird und der gewährleistet, dass nur ein (1) Nutzer zur gleichen Zeit eine bestimmte Anlage schalten kann.

Die Führung wird beim Beginn der Handlung automatisch erteilt oder kann bewusst übernommen werden (entreissen). Sie verfällt nach abgeschlossener Handlung oder nach einer definierten Zeit.

Die Führung soll nur für die Zeit des Absetzens des Schaltbefehls aktiv sein respektive zeitlich auf ein betriebliches Minimum beschränkt werden.

Die Führung kann nur einem angemeldeten Nutzer erteilt werden, der in einer gegebenen Überwachungsdomäne registriert ist.

Jeder Benutzer ist verantwortlich für die von ihm befohlenen Schalthandlungen. Schalthandlungen werden mittels Datenpunkten übertragen und dementsprechend in der Meldungsliste mit Benutzername gespeichert (vgl. Kap. 8.1).

### 5.3.2 Navigation

Die Navigation im UeLS-CH erfolgt durch Anklicken mit dem Mauszeiger.

Zwischen verschiedenen Sichten wird die Navigation prinzipiell vertikal, von der höheren Ebene zur niedrigeren, durchgeführt. Eine horizontale Navigation ist bei Detailansichten zugelassen oder bei Ansichten, die nicht vollständig auf dem Bildschirm Platz haben.

Eine historische Navigation muss ermöglicht werden, um zwischen besuchten Sichten vorwärts und rückwärts wechseln zu können.

Siehe auch: ASTRA 83050 [8], Kap. 4.3 und ASTRA 83052 [9], Kap 2.2.

## 5.4 Mehrsprachigkeit

Gilt für: BL und AR

Die GUI des Betriebsleitreechners und der Abschnittsrechner müssen die Sprachen Deutsch, Französisch und Italienisch unterstützen.

Alle angezeigten Texte werden in der zentralen Datenbank des UeLS-CH (Kap. 8.5) abgelegt und gepflegt.

Die Sprache wird durch den System-Administrator mit dem individuellen Benutzer verknüpft. Mit dem Login wird das GUI in der entsprechenden Sprache geladen. Sprachumschaltung ohne Logout ist nicht gefordert.

## 6 Steuerung und Überwachung der BSA

### 6.1 Steuerung und Überwachung durch den Operator

Im UeLS wird allgemein unterschieden zwischen Anlagenüberwachung und Verkehrsüberwachung.

Die Anlagenüberwachung überwacht die technische Funktion der BSA und stellt diese in Form von Sammelmeldungen auf dem Betriebsleitreechner dar. Die Anlagenüberwachung erfolgt mit den Sichten "Betriebsmanagement" und "Systemmanagement" (vgl. Kap. 5.2).

Die Verkehrsüberwachung erfolgt im Betriebsleitreechner vorwiegend durch Anzeige der aktiven Betriebszustände. Zusätzlich werden die Informationen der Verkehrsdatendetektion dargestellt. Die Verkehrsüberwachung erfolgt mit der Sicht "Verkehrsmanagement" (vgl. Kap. 5.2).

Über die Sichten für die Überwachung sind jeweils auch Steuerungen möglich.

#### 6.1.1 Anlagensteuerung und -überwachung

In jedem BSA-Abschnitt des UeLS-CH müssen die in den Abschnittsrechner integrierten Anlagen überwacht werden. Die Zustände müssen visualisiert werden. Ebenfalls muss eine Steuerung dieser Anlagen möglich sein.

##### 6.1.1.1 Systemüberwachung UeLS

Gilt für: BL

Das UeLS selbst muss überwacht werden. Störungen oder Ausfälle von BL oder AR müssen festgestellt und gemeldet werden.

Die Netzwerkverbindungen BL – AR werden separat überwacht.

Im gleichen Anzeigebild werden BL, AR und AS inkl. Kommunikation dargestellt. Die Information über Kommunikation mit und Zustand der AS wird jeweils vom AR bezogen.

##### 6.1.1.2 Übrige BSA

Gilt für: BL und AR

Jede Anlage muss ihre eigene Funktion überwachen (unabhängig vom UeLS-CH). Meldungen werden an den AR weitergegeben und im AR angezeigt.

Sammel-Meldungen von Anlagen werden über den AR an den BL weitergegeben und im BL angezeigt.

Die Netzwerkverbindungen AR – AS – LS werden je separat überwacht. Die Darstellung der Zustände erfolgt auf dem AR.

Alle BSA-Typen sind zu überwachen und darzustellen gemäss Style Guide (s. Kap. 5.1.3).

#### 6.1.2 Verkehrssteuerung und -überwachung

Gilt für: BL und AR

In jedem BSA-Abschnitt des UeLS-CH muss der Verkehrsfluss überwacht und ggf. beeinflusst werden. Die Betriebszustände müssen im BL und AR visualisiert werden. Ebenfalls muss eine Schaltung von Betriebszuständen möglich sein.

Falls für den betreffenden BSA-Abschnitt eine regionale Verkehrslenkung (rVL) zuständig ist, wird die Visualisierung und die Schaltung von Betriebszuständen auf der rVL ausgeführt. In diesem Fall muss der Zugriff vom BL auf die rVL möglich sein.

Siehe auch: ASTRA 83052 [9], Kap. 2.1-2.4

## 6.2 Koordination Abschnitte (abschnittsübergreifend)

### 6.2.1 Betriebszustand / Szenario

Gilt für: BL

Betriebszustände und/oder Szenarien sind vordefinierte Anlagezustände.

Die vorgesehenen Betriebszustände und Szenarien müssen im RPH benannt werden. Auslösendes Ereignis und Reaktion müssen beschrieben sein.

Abschnittsübergreifende Koordination erfolgt immer nur über Betriebszustände und/oder Szenarien.

### 6.2.2 Autonomie BSA-Abschnitt

Gilt für: AR

Die Autonomie jedes BSA-Abschnitts muss gewährleistet sein.

### 6.2.3 Handlungsmatrix AR-AR

Gilt für: BL

Falls zwischen mehreren BSA-Abschnitten eine übergeordnete Koordinationslogik notwendig ist, ist diese auf dem Betriebsleitreechner zu implementieren. Vorgängig ist zu prüfen, dass die Koordination nicht durch regionale Elemente erledigt werden kann.

Es findet keine direkte Kommunikation zwischen Abschnittsrechnern statt.

### 6.2.4 UeLS-UeLS

Gilt für: BL

Falls zwischen Gebietseinheiten eine Koordination notwendig ist, ist auf dem Betriebsleitreechner eine entsprechende Logik zu implementieren.

Es werden nie Befehle ausgetauscht sondern nur Informationen.

### 6.2.5 UeLS-ELS

Gilt für: BL

In Absprache mit den Einsatzdiensten (z.B. Polizei) kann vom UeLS-CH über eine Schnittstelle das Eintreten von Ereignissen an das ELS gemeldet werden. Die Meldung erfolgt durch Datenpunkte.

## 6.3 Betriebsarten

Gilt für: AR und AS

Gemäss ASTRA 13031 [4], Kap. 5.5 werden die folgenden Betriebsarten unterschieden:

- Fern: In der Betriebsart „Fern“ werden aktuelle Betriebsdaten an die nächsthöhere Ebene gemeldet und Befehle von der nächsthöheren Ebene entgegengenommen. Dies ist die normale Betriebsart;
- Lokal: In der Betriebsart „Lokal“ werden aktuelle Betriebsdaten an die nächsthöhere Ebene gemeldet, aber keine Befehle von der nächsthöheren Ebene entgegengenommen;
- Wartung: In der Betriebsart „Wartung“ werden keine aktuellen Betriebsdaten an die nächsthöhere Ebene gemeldet und keine Befehle von der nächsthöheren Ebene entgegengenommen;
- Test: Die Betriebsart „Test“ entspricht der Betriebsart „Fern“, Meldungen werden aber an besondere Test-Benutzer und nicht an die normalen Benutzer weitergeleitet. Somit können im Rahmen von Tunneltests Alarmlösungen ausgelöst und geprüft werden, ohne das reguläre Personal zu stören.

Die Betriebsart darf nur vor Ort auf der AS gestellt werden. Sie wird von der AS an den AR gemeldet und dort visualisiert.

Es gelten die Umsetzungs-Vorgaben gemäss FHB BSA [7], TM 23001-11622, Kap. 2.2.

Für AR werden nur die Betriebsarten „Fern“, „Lokal“ und „Test“ umgesetzt.

Für BL werden keine Betriebsarten umgesetzt. Die Betriebsart ist immer „Fern“.

## 6.4 Steuerungsarten

Gilt für: AS

Gemäss ASTRA 13031 [4], Kap. 5.5 werden die folgenden Steuerungsarten unterschieden:

- automatisch (Steuerung durch die Prozesslogik der Anlage);
- manuell (Bedienung durch einen Benutzer).

Bei manueller Steuerung muss die AS prüfen ob die Schaltungen zulässig sind. Unzulässige Schaltungen dürfen nicht ausgeführt werden.

## 7 Behandlung von Meldungen

### 7.1 Führungsverantwortung

Gilt für: BL und AR

Der Benutzer mit Führungsverantwortung muss die anstehenden Meldungen der Priorität 1 quittieren und übernimmt damit die Verantwortung dafür, dass alle notwendigen Reaktionen in die Wege geleitet wurden. Es handelt sich dabei um einen organisatorischen Begriff.

Die Führungsverantwortung muss pro BSA-Anlagentyp und Überwachungsdomäne immer genau einem individuellen Benutzer zugeteilt sein.

#### Alarmierung des betrieblichen Unterhalts

Das System zur Alarmierung des betrieblichen Unterhalts während des Pikettdiensts (Kap. 11.2) ist immer aktiv. Die Führungsverantwortung muss unabhängig davon von einem individuellen Benutzer am UeLS-CH übernommen werden.

Das UeLS-CH zeigt alle Meldungen gemäss Beschreibung in Kap. 5.1.1 an.

#### Führung

Die Führungsverantwortung hat keinen Einfluss auf die Führung.

### 7.2 Quittierung

Gilt für: BL und AR

Eine Quittierung entspricht „zur Kenntnis genommen“, aber nicht „erledigt“. Die Anzeige verändert sich wie in Kap. 5.1.1 beschrieben.

Nur der Benutzer mit Führungsverantwortung kann Meldungen quittieren.

Die Meldungen müssen einzeln oder gesammelt quittiert werden können.

Eine Quittierung kann auf dem Betriebsleitreechner, auf dem Abschnittsreechner oder auf der Anlagesteuerung erfolgen. Sie wird jeweils auf die darunterliegenden Ebenen übertragen, aber nicht auf die darüber liegenden. Sie bewirkt nie eine Rückstellung.

Meldungen der Priorität 2 und 3 werden nicht quittiert.

### 7.3 Rückstellung

Gilt für: AS

Jede Meldung von einer AS an den AR bleibt solange anstehend, bis sie Rückgestellt wird. Die Rückstellung erfolgt im Allgemeinen durch eine Zustandsänderung (das auslösende Ereignis steht nicht mehr an, z.B. Grenzwert nicht mehr überschritten).

Brandmeldeanlagen sind zertifizierte Systeme. Die Rückstellung erfolgt vor Ort manuell.

Eine Rückstellung bewirkt nie eine Quittierung auf dem UeLS-CH.

## 7.4 Unterdrückung

Gilt für: AS

Jede Meldungsquelle, die nach ASTRA 13032 [5] als „unterdrückbar“ gekennzeichnet ist, kann auf der Anlagesteuerung unterdrückt werden.

Die Unterdrückung einer Meldungsquelle wird auf dem Anlagebild visualisiert. Meldungen von dieser Quelle werden von deren AS nicht verarbeitet, archiviert oder weitergeleitet.

## 7.5 Sammelmeldungen

Gilt für: BL und AR

Im Abschnittsrechner werden Sammelmeldungen gebildet, die an den Betriebsleitreechner weitergeleitet und in diesem verarbeitet werden.

## 7.6 Kommentare zu Meldungen (UeLS-intern)

Gilt für: BL

Jeder Operator kann Kommentare zu Meldungen im Betriebs-Journal ablegen, siehe Kap. 8.2.

## 8 Datenablage

### 8.1 Meldungsliste (History)

Gilt für: BL und AR

In der Meldungsliste werden alle Datenpunktänderungen mit Zeitstempel gespeichert und dargestellt. Bei Schaltbefehlen und Quittierungen wird der Benutzername gespeichert.

Einträge in der Meldungsliste bleiben erhalten, bis sie überschrieben oder archiviert werden (vgl. Kap. 8.5).

### 8.2 Betriebs-Journal

Gilt für: BL

Im Betriebs-Journal sind alle von den Operatoren manuell eingegebenen Kommentare zu Meldungen abgelegt.

Jeder Operator kann Kommentare im Betriebs-Journal ablegen. Die Kommentare können mit einem oder mehreren Einträgen aus der Meldeliste verknüpft werden.

Zu jedem Eintrag im Betriebs-Journal können Screenshots abgelegt werden (vgl. 8.6.1).

Zu jedem Eintrag im Betriebs-Journal werden der Autor und der Zeitstempel der letzten Änderung gespeichert.

### 8.3 Logbuch

Gilt für: BL

Im Logbuch werden alle Aktionen von Benutzern gespeichert, die nicht durch Datenpunkte erfasst werden, z.B.:

- Benutzer, der eine Meldung quittiert (mit Verknüpfung zum entsprechenden Eintrag in der Meldungsliste);
- Benutzer, der einen Befehl inkl. Führungsübernahme ausführt (mit Verknüpfung zum entsprechenden Eintrag in der Meldungsliste);
- Benutzer-Login und -Logout mit Zeitstempel.

Das Kriterium für die Speicherung in der Meldungsliste oder dem Logbuch ist immer die Erfassungsart. Information, die via Datenpunkte erfasst wird, wird immer in der Meldungsliste gespeichert und angezeigt.

### 8.4 Reporting

#### 8.4.1 Filter für Meldungssicht

Gilt für: BL und AR

Es gelten die Vorgaben gemäss ASTRA 83050 [8], Kap. 4.5.2.

Die Meldungsliste, das Betriebs-Journal und das Logbuch müssen gefiltert und / oder sortiert werden können, mindestens nach:

- Priorität;
- BSA-Typ;

- Überwachungsdomäne;
- Chronologie.

Die Filter-Konfigurationen werden für den individuellen Benutzer gespeichert.

Der individuelle Benutzer muss vordefinierte Reporting-Funktionen konfigurieren und abspeichern können (analog Makros).

## 8.4.2 Daten-Auswertung

Gilt für: BL und AR

Die gefilterten Sichten (vgl. Kap. 8.4.1) der Meldungsliste (Kap. 8.1) müssen in üblichen Austauschformaten wie PDF, ASCII-Text und CSV exportierbar sein.

Das UeLS-CH muss eine Funktion zur Erstellung von Berichten zur Verfügung stellen. Die Berichte müssen in üblichen Austauschformaten wie PDF, ASCII-Text und CSV exportierbar sein.

In jedem BSA-Abschnitt des UeLS-CH muss eine lokale Reporting-Funktion bereitstehen, mit der es möglich ist, Berichte über die aufgezeichneten Daten des BSA-Abschnitts (inkl. BSA-Anlagendaten) zu erstellen. Die lokale Reporting-Funktion wird auf dem Abschnittsrechner ausgeführt.

## 8.5 Datenhaltung

Gilt für: BL und AR

Die Haltung der Prozessdaten in der Architektur UeLS-CH gliedert sich in lokale Datenbanken für AR und AS und eine zentrale Datenbank für UeLS-CH.

Von jeder Ebene werden diejenigen Daten, die auf der darüber liegenden Ebene benötigt werden, sowohl lokal gespeichert als auch auf der darüber liegenden Ebene.

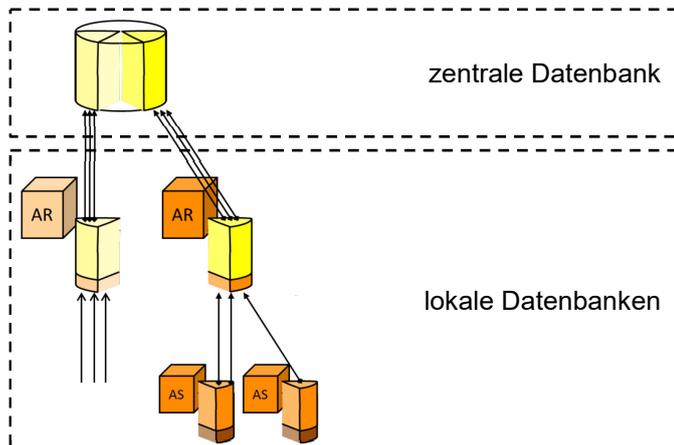


Abb. 8.1 Haltung der Prozessdaten für UeLS-CH

Alle gespeicherten Daten werden behalten, bis sie archiviert werden (vgl. Kap. 8.6.2). Die Speicher müssen so dimensioniert sein, dass die Archivierung höchstens einmal pro Jahr durchgeführt werden sollte und eine Warnung frühestens nach 13 Monaten angezeigt wird.

### Unterscheidung nach Varianten

In Kapitel 3 sind zwei Varianten beschrieben. Bei Variante 2: Neuer BL, bestehender AR ist der AR ausserhalb des Projekt-Umfangs. In diesem Fall muss projektspezifisch geprüft werden, ob die oben beschriebene Datenhaltung umsetzbar ist. Falls nicht, muss stattdessen für den Betriebsleitreechner eine eigene, für sich redundante Datenbank realisiert werden.

## 8.6 Archivierung

Das UeLS-CH muss eine zentrale und lokale Ablage der für den Betrieb relevanten Daten ermöglichen.

Es gelten die Vorgaben gemäss ASTRA 13031 [4], Abb. 3.2.

### 8.6.1 Screenshot

Gilt für: BL und AR

Es muss jederzeit möglich sein, durch Drücken einer fixen Taste oder Tastenkombination einen Screenshot von der aktuellen Bildschirm-Anzeige zu erstellen (alle Bildschirme des Arbeitsplatzes). Der Screenshot wird automatisch auf dem Desktop abgespeichert mit eindeutigem Dateiname.

Der Screenshot kann im Betriebs-Journal abgelegt werden (vgl. Kap. 8.2).

### 8.6.2 Langzeit-Archiv

Gilt für: BL

Die Archivierung von Meldungsliste, Betriebs-Journal oder Logbuch muss manuell durch einen Benutzer ausgelöst werden. Das UeLS-CH zeigt mit einer Meldung an, dass die Archivierung durchgeführt werden sollte. Es generiert eine Warnung, wenn die Speicherbelegung kritisch ist. Wird die Warnung ignoriert, so werden die ältesten Daten überschrieben.

Der Benutzer wählt bei der Archivierung aus, welche Daten im Archiv abgelegt werden. Er kann mindestens filtern nach:

- Priorität;
- Zeit;
- BSA-Abschnitt, Anlage, Teilanlage, Aggregat;
- Ort.

Zu jedem archivierten Datum werden mindestens folgende Informationen mit-archiviert:

- Zeitstempel des Journal-Eintrags;
- Zeitstempel der Archivierung;
- archivierender Benutzer;
- Kommentar (falls vorhanden).

### 8.6.3 Recherche im Archiv

Gilt für: BL

Das UeLS-CH muss eine Recherche in den abgelegten Daten ermöglichen. Folgende Such- und Filtermöglichkeiten müssen mindestens vorhanden sein:

- Datum;
- Zeitspanne;
- Datenquelle (Rechner);
- Meldungspriorität;

- Benutzergruppe;
- Zustand der Quittierung;
- AKS-Code.

Ausgewählte Daten müssen exportierbar sein.

## 8.6.4 Backup und Restore

Gilt für: BL

### Prozessdaten

Der Betriebsleitrechner muss eine Funktion zum Backup der Prozessdaten aller Rechner des UeLS-CH zur Verfügung stellen. Die Erstellung der Backups muss über eine Sicht der grafischen Benutzerschnittstelle konfigurierbar sein. Hierbei müssen mindestens folgende Parameter konfigurierbar sein:

- Frequenz und Zeitpunkt;
- Quelle;
- Umfang der Daten (Verzeichnisse, Datenbanken, Abbildungen der Festplatte);
- Zielort.

### Systemabbilder

Die Systemabbilder sämtlicher Rechner des UeLS-CH sind zentral abzulegen. Bei einem Ausfall eines Rechners muss das letzte Festplatten-Abbild (Harddisk-Image) auf einfache Weise auf den Ersatz-Rechner aufgespielt (Restore) werden können.

## 9 Systemtechnik und Betrieb

Wo nicht anders angegeben gelten die Vorgaben des TM 23001-11624 [7], Kap. 2.3 (AR) und 2.4 (BL).

### 9.1 Modularer Aufbau

Das UeLS-CH muss modular aufgebaut sein. Das Hinzufügen, Erweitern oder Entfernen von Hardware oder Software muss im laufenden Betrieb möglich sein.

### 9.2 Erweiterbarkeit

Zusätzliche Abschnittsrechner müssen jederzeit ohne Unterbruch ins UeLS-CH integriert werden können.

### 9.3 Plattformunabhängigkeit

Das UeLS-CH muss auf einem allgemein verbreiteten Betriebssystem basieren (z.B. Windows, Linux / UNIX, iOS).

Die SCADA-Applikation kann auf einem kommerziell erhältlichen Software Paket basieren, das in der geforderten Komplexität in Verkehrsanlagen nachweisbar mehrfach im Einsatz steht. Die SCADA-Applikation kann auch eine eigens entwickelte Lösung sein. In diesem Fall sind nur Open-Source-Lösungen zulässig, die vollständig dokumentiert sind und deren Source-Code offengelegt wird. Es dürfen keine wiederkehrenden Lizenzkosten anfallen.

### 9.4 Virtualisierung

Auf allen Rechnern des UeLS-CH ist eine virtuelle Umgebung zu installieren. Die virtuelle Umgebung muss folgende Grundfunktionen realisieren:

- Lastverteilung und Betriebssystemplattform für redundante Rechner;
- Virtuelle Maschinen zur Verfügung stellen.

Bei redundanten Rechnern muss die Konfiguration so ausgelegt sein, dass bei Ausfall eines Rechners der Betrieb ohne Unterbruch fortgesetzt wird.

Alle Applikationen und Dienste der Rechner des UeLS-CH (BL und AR) müssen in virtuellen Maschinen installiert werden.

### 9.5 Systemverfügbarkeit

Es gelten die Vorgaben gemäss ASTRA 13031 [4], Kap. 6.

### 9.6 Wartung des Systems

Die Wartung des Systems muss für den ganzen Lebenszyklus (mindestens 10 Jahre) gewährleistet sein (Software und Hardware inkl. 1:1-Ersatzteile oder vergleichbarer Ersatz).

### 9.7 Schulung

Die Schulung muss modular erfolgen. Die Module müssen so erstellt sein, dass jede der Benutzergruppen optimal geschult werden kann. Für System-Administratoren muss ein eigenes Modul erstellt werden.

Alle Schulungen werden durch den Werkshersteller des UeLS-CH durchgeführt. Jeder Operator muss die Schulung vor Inbetriebnahme des UeLS-CH absolviert haben.

Neue Operatoren werden im Rahmen der Wartung geschult.

## 9.8 Hilfe-Funktion (elektronisches Handbuch)

Die Schulungsunterlagen müssen in elektronischer Form abgegeben werden.

Die Hilfe-Funktion des UeLS basiert auf den Schulungsunterlagen. Der Aufruf erfolgt über den Metabereich (ASTRA 83050 [8], Kap. 2). Für jede Sicht muss die Hilfe-Funktion direkt zur entsprechenden Stelle der Schulungsunterlagen springen.

## 10 Schnittstellen

### 10.1 Datenpunktschnittstelle

Gilt für: BL, AR und AS

Die Datenpunkte müssen gemäss ASTRA 13032 [5] ausgeführt werden.

Die Datenpunktschnittstelle muss beschrieben und offengelegt werden.

Die Kommunikationsprotokolle müssen gemäss ASTRA 13031 [4], Kap. 5.2.4 ausgeführt werden.

### 10.2 Schnittstellen mit Kommunikationsnetzen

Das UeLS-CH verwendet das in der Gebietseinheit verwendete Kommunikationsnetz.

### 10.3 Schnittstellen zur elektrischen Energieversorgung

Die Komponenten des UeLS-CH in den technischen Zentralen und in den Leitzentralen sind an die örtliche Energieversorgung entsprechend den geltenden Vorschriften anzuschliessen. Die Server werden redundant an das Normalnetz und das Notstromnetz (USV) angeschlossen.

# 11 Umsysteme

## 11.1 Optisch-Akustische Alarmeinrichtung in Zentrale

In jeder der in das UeLS-CH eingebundenen Leitzentralen ist eine optische und akustische Alarmeinrichtung aufzubauen.

Bei allen Meldungen mit Priorität 1 wird ein optisches und akustisches Signal ausgegeben.

### Optische Alarmeinrichtung

Die optische Alarmeinrichtung muss 360° sichtbar sein. Als Leuchtkörper sind LED in Form getrennter Leuchtkörper für die Meldungsarten zu verwenden.

Die Kontinuität der Anzeige (Blinklicht / Dauerlicht) entspricht der Anzeige auf dem GUI (vgl. Abb. 5.1). Das Licht erlischt, sobald die Meldung quittiert wurde.

### Akustische Alarmeinrichtung („Gong“)

Die akustische Alarmeinrichtung muss im ganzen Raum hörbar sein, Gespräche müssen aber ohne grössere Einschränkung weitergeführt werden können. Innerhalb dieser Grenzen muss die Lautstärke vom System-Administrator konfigurierbar sein. Der Gong bleibt hörbar, bis die Meldung quittiert wurde.

Der Gong muss in der grafischen Benutzerschnittstelle des Betriebsleitrechners ein- und ausschaltbar sein.

Die Wahl des Gongs muss mit den Operatoren koordiniert werden.

## 11.2 Alarmierung des betrieblichen Unterhalts während des Pikettdiensts

Das UeLS-CH muss eine Einrichtung zur Alarmierung des betrieblichen Unterhalts während des Pikettdiensts aufweisen. Mögliche Alarmierungskanäle sind:

1. Pager;
2. SMS-Nachricht auf Mobiltelefone;
3. Dedizierte Applikation für mobile Geräte.

Für die Alarmierung des Pikettdienstes muss ein eigenes, vom BL unabhängiges System vorgesehen werden. Für das System ist keine eigene Benutzeroberfläche verlangt.

Das System zur Alarmierung muss nicht im Lieferumfang des UeLS-CH sein. Es muss prioritär auf die Bedürfnisse der Benutzer abgestimmt sein. Im Lieferumfang des UeLS-CH sind alle notwendigen Schnittstellen zu diesem System.

Der Betriebsleitrechner muss mit dem System zur Alarmierung des betrieblichen Unterhalts verbunden sein. Das System zur Alarmierung muss in die Überwachung der Komponenten der Management-Ebene integriert sein.

Zur Konfiguration des Pikettdiensts muss eine entsprechende Konfigurationssicht auf dem Betriebsleitrechner zur Verfügung stehen (vgl. 5.2). Der System-Administrator muss die Alarmierung an den Einsatzplan des betrieblichen Unterhalts anpassen können.

Falls eine dedizierte Applikation als Alarmierungskanal gewählt wird, muss projektspezifisch festgelegt werden, für welche Betriebssysteme die Applikation zur Verfügung stehen muss (z.B. iOS und Android). Die Applikation muss allen Angehörigen des Pikettdienstes ohne persönliche Mehrkosten zur Verfügung gestellt werden können.

## 12 Integrationsprozess für neue BSA-Systeme

### 12.1 Integrations- und Testumgebung

Parallel zur Produktiv-Umgebung muss eine Integrations- und Testumgebung realisiert werden. Die Umgebung wird für die Tests der Anlagenintegration verwendet.

Die Integrations- und Testumgebung muss so gestaltet sein, dass Integrationstests im laufenden Betrieb durchgeführt werden können.

### 12.2 Testrechner

Es müssen mehrere Testrechner im Lieferumfang enthalten sein (Laptop). Der Testrechner überprüft die Anlageintegration unabhängig von der Einbindung ins UeLS-CH, z.B. zur Vorbereitung und Durchführung des Factory Acceptance Test (FAT).

Der Testrechner untersteht nicht den Anforderungen der Kapitel 9 bis 11.

## Glossar

<b>Begriff</b>	<b>Bedeutung</b>
BL <i>Betriebsleitreechner</i>	Gemäss ASTRA 13013 [2]
AR <i>Abschnittsreechner</i>	Gemäss ASTRA 13013 [2]
AS <i>Anlagesteuerung</i>	Gemäss ASTRA 13013 [2]
ELS <i>Einsatzleitsystem</i>	Einsatzleitsystem; System zur Unterstützung der Rolle Sicherheit und Einsatzdienste. Bezeichnet auch die Arbeitsplätze dieser Rolle.
EMS <i>Equipment Management System</i>	System zur Unterstützung der Instandhaltung.
FAT <i>Factory Acceptance Test</i>	Werksabnahme des Produktes beim Hersteller.
Operator	Ein Benutzer des UeLS-CH mit der Autorisierung, Befehle auf dem UeLS auszuführen.
Prozessdaten	Alle für die Ausführung von technischen Prozessen nötigen Daten.
RPH <i>Realisierungspflichtenheft</i>	Wird in der SIA Phase 51 erstellt.
SI <i>Service-Integrator</i>	Dient der Anbindung bestehender Systeme an UeLS-CH, analog ASTRA 13031 [4], Kap. 8
UeLS-CH	Ein übergeordnetes Leitsystem (UeLS) gemäss der in der vorliegenden Dokumentation beschriebenen Architektur.

## Literaturverzeichnis

Nachfolgend sind alle Vorgaben aufgeführt, die für die Projektbearbeitung berücksichtigt werden müssen. Sollten sich die Aussagen in Dokumenten widersprechen, ist stets die höhere Stufe massgebend.

### Weisungen und Richtlinien des ASTRA

- 
- [1] Bundesamt für Strassen ASTRA (2013), „**Steuerung der BSA: Rollen, Aufgaben und Anforderungen für Benutzeroberflächen**“, *Weisungen ASTRA 73002, V1.01*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).

---

  - [2] Bundesamt für Strassen ASTRA (2014), „**Struktur und Kennzeichnung der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (AKS CH)**“, *Richtlinie ASTRA 13013, V2.50*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).

---

  - [3] Bundesamt für Strassen ASTRA (2016), „**IT-Sicherheit Leit- und Steuersysteme der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung**“, *Richtlinie ASTRA 13030, V1.10*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).

---

  - [4] Bundesamt für Strassen ASTRA (2016), „**Systemarchitektur Leit- und Steuersysteme der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen**“, *Richtlinie ASTRA 13031, V1.60*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).

---

  - [5] Bundesamt für Strassen ASTRA (2019), „**Engineering der BSA-Daten, Teil 1: Informationen der Feldebene**“, *Richtlinie ASTRA 13032, V0.31*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).

---

  - [6] Bundesamt für Strassen ASTRA (2011), „**Operative Sicherheit Betrieb**“, *Richtlinie ASTRA 16050, V1.02*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 

### Fachhandbuch

- 
- [7] Bundesamt für Strassen ASTRA, „**Fachhandbuch Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (FHB BSA)**“, *23001*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 

### Dokumentationen

- 
- [8] Bundesamt für Strassen ASTRA (2016), „**Style Guide BSA - Teil 0: Allgemeine Grundlagen**“, *Dokumentation ASTRA 83050, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).

---

  - [9] Bundesamt für Strassen ASTRA (2016), „**Style Guide BSA - Teil 2: Ebene Streckensysteme**“, *Dokumentation ASTRA 83052, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).

---

  - [10] Bundesamt für Strassen ASTRA (2016), „**Style Guide BSA - Teil 3: Symbolbibliothek**“, *Dokumentation ASTRA 83053, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 

### Weiteres

- 
- [11] Schweizerische Eidgenossenschaft (2007), „Weisungen über die Informatiksicherheit in der Bundesverwaltung WIsB“, [www.isb.admin.ch](http://www.isb.admin.ch).

---

  - [12] Bundesamt für Informatik und Telekommunikation BIT (2014), „Integrationsanleitung eIAM-ID / eIAM-Access“, *Bericht, V1.4*

---

  - [13] Webdienst [www.bsa-ch.ch](http://www.bsa-ch.ch) (AKS-CH Generator)
-



## Auflistung der Änderungen

Ausgabe	Version	Datum	Änderungen
2016	1.10	30.06.2019	Anpassung der Begriffe „Führung“, „Führungsverantwortlichkeit“ und „Überwachungsdomäne“. Anpassung der Meldungsfarben (Kap 5.1.1). Diverse Präzisierungen.
2016	1.00	01.12.2016	Inkrafttreten Ausgabe 2016.

