



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Strassen ASTRA**

**DOKUMENTATION**

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

*Leitfaden zu ASTRA 83054 für Planung, Ausschreibung, Realisierung und BSA-Integration*

---

*Ausgabe 2017 V1.10*

*ASTRA 83055*

## Impressum

### Autoren / Arbeitsgruppe

Jean-Paul Schnetz	(ASTRA N-ST, Vorsitz)
Felix Roth	(ASTRA N-ST)
Markus Glanzmann	(ASTRA N-ST)
Eugen Fuchs	(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	(italienische Übersetzung)
Bernard Crausaz (ASTRA N-ST)	(französische 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 2017

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>Projektorganisation .....</b>	<b>7</b>
2.1	Fachtechnische Unterstützung (BHU UeLS) .....	7
2.2	Qualitätssicherung .....	7
<b>3</b>	<b>Planung (SIA Phasen 21, 31, 32).....</b>	<b>8</b>
3.1	Projektgenerierung durch die Erhaltungsplanung .....	8
3.2	Erhaltungskonzept (EK, SIA Phase 21) .....	8
3.3	Massnahmenkonzept (MK, SIA Phase 31) .....	8
3.3.1	Variantendiskussion .....	8
3.3.2	Systeme mit Schnittstellen zum UeLS .....	9
3.3.3	Datenpunkte und Sichten .....	9
3.3.4	Anforderungen der Gebietseinheit .....	9
3.3.5	Raum-, Platz und Energiebedarf .....	9
3.4	Massnahmenprojekt (MP, SIA Phase 32) .....	9
3.4.1	Definition der Rollen .....	9
3.4.2	Funktionen des UeLS-CH .....	10
3.4.3	Dokumentation .....	10
3.4.4	Schulung ([11], Kap. 9.7) .....	11
3.4.5	Migration ([11], Kap. 3.4) .....	11
3.4.6	Tests .....	11
3.4.7	BSA-Integration .....	11
<b>4</b>	<b>Ausschreibung (SIA Phase 41).....</b>	<b>12</b>
4.1	Struktur und Umfang .....	12
4.2	Grundanforderungen (LH-00).....	13
4.3	Projektspezifische Anforderungen (LH-01) .....	13
4.3.1	Schulung ([11], Kap. 9.7) .....	13
4.3.2	Wartung des Systems ([11], Kap. 9.6) .....	14
4.3.3	Datenpunktschnittstelle ([11], Kap. 10.1) .....	14
4.4	Tests.....	14
4.5	BSA-Integration .....	14
4.5.1	Mobile Testrechner .....	14
4.5.2	Künftige BSA-Integrationen.....	14
4.6	Überprüfung der Anforderungen .....	15
4.7	Weitere Submissionsunterlagen (Basisdokumente) .....	15
4.7.1	Ausschreibungsplan .....	15
4.7.2	Leistungsverzeichnis .....	15
4.7.3	Selbstdeklaration .....	15
4.7.4	Beilagen der Bauherrschaft.....	15
<b>5</b>	<b>Realisierung (SIA Phasen 51, 52, 53) .....</b>	<b>16</b>
5.1	Ausführungsplanung (SIA Phase 51).....	16
5.1.1	Grundlagen.....	16
5.1.2	Bedienkonzept, Prozesse und Darstellung .....	16

5.1.3	Tests.....	16
5.1.4	Dokumentation .....	17
5.2	Ausführung (SIA Phase 52) .....	17
5.3	Inbetriebnahme (SIA Phase 53).....	17
5.3.1	Dokumentation .....	17
5.3.2	Schulung .....	17
5.3.3	Installation .....	17
5.3.4	Montagekontrolle, Funktionstest (SAT) und Probebetrieb.....	17
5.3.5	Abnahme nach SIA .....	17
5.3.6	Betriebs-Übernahme durch ASTRA / GE.....	18
<b>6</b>	<b>Tests .....</b>	<b>19</b>
6.1	Prüfprotokolle .....	19
6.2	Werkstest (Factory Acceptance Test, FAT) .....	19
6.3	Integrierter Werkstest (IWT).....	20
6.4	Montagekontrolle.....	20
6.5	Funktionstest (Site Acceptance Test, SAT) .....	20
6.6	Test des Integrationsprozesses .....	20
6.7	Echtzeittest (EZT) .....	20
6.8	Probebetrieb.....	20
<b>7</b>	<b>Allgemeiner Prozess für BSA-Integration .....</b>	<b>21</b>
7.1	Allgemeiner Ablauf für BSA-Integration .....	21
7.2	Ausführungsplanung (SIA Phase 51).....	22
7.2.1	Bedienkonzept.....	22
7.2.2	Datenpunktliste BSA .....	22
7.2.3	Integrationskonzept .....	22
7.2.4	Datenpunktliste UeLS .....	22
7.2.5	Integrationspflichtenheft (IPH).....	22
7.3	Ausführung (SIA Phase 52) .....	22
7.3.1	Werkstest (Factory Acceptance Test, FAT) .....	23
7.3.2	Integrierter Werkstest (IWT).....	23
7.4	Inbetriebnahme (SIA Phase 53).....	23
7.4.1	Funktionstest (Site Acceptance Test, SAT) .....	23
7.4.2	Echtzeittest (EZT) .....	23
7.4.3	Probebetrieb.....	23
7.4.4	Abnahme nach SIA .....	23
	<b>Glossar .....</b>	<b>24</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>25</b>
	<b>Auflistung der Änderungen.....</b>	<b>27</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Struktur

Die vorliegende Dokumentation gibt einen Überblick über ein Standard-UeLS-CH-Projekt und zeigt die relevanten Themen, die in den verschiedenen Phasen zu berücksichtigen sind. Sie gibt Hinweise zum Umgang mit den in ASTRA 83054 [11] definierten UeLS-CH Grundanforderungen.

Die Dokumentation beschreibt auch den Ablauf und die Anforderungen an BSA-Integrationen, die nach Abnahme des im UeLS-CH-Projekt realisierten Systems durchgeführt werden können.

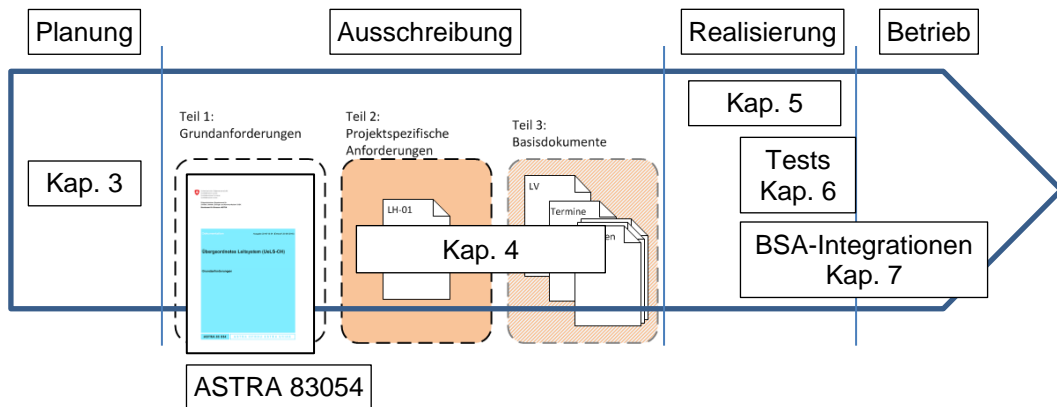


Abb. 1.1 Umfang der vorliegenden Dokumentation

## 1.2 Ziele

Mit der Umsetzung der UeLS-CH gemäss den geltenden Dokumenten 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:

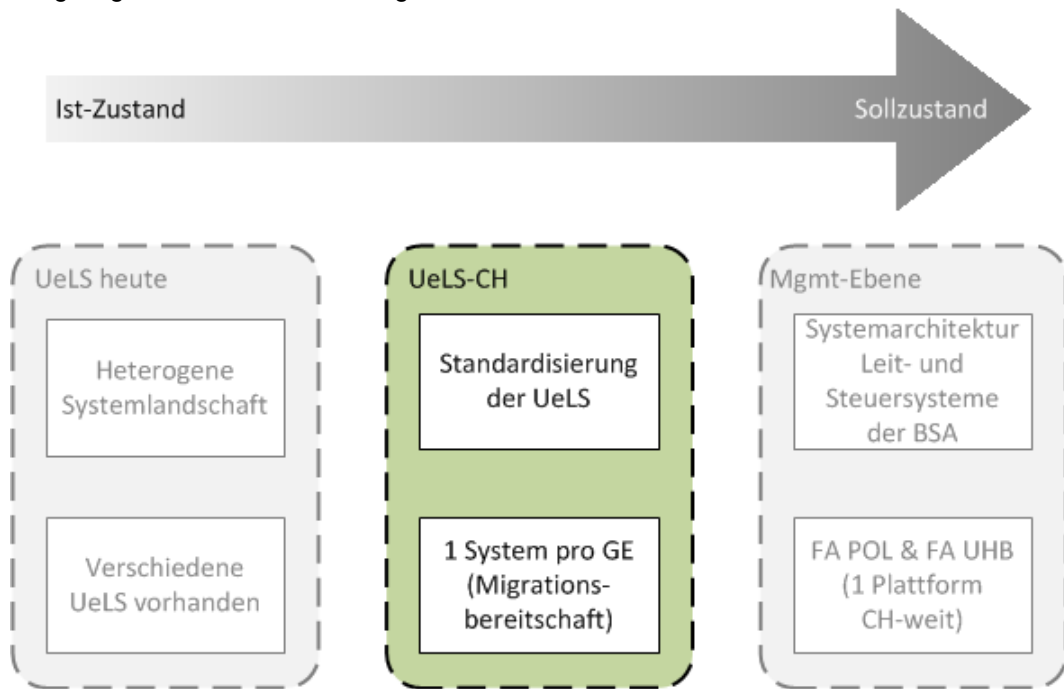


Abb. 1.2 Roadmap der UeLS-Projekte

### 1.4 Geltungsbereich

Die Dokumentationsgilt für alle Phasen aller neuen UeLS-Ersatz -Projekte des ASTRA.

Aus dem Umfeld des Projekts können weitere projektspezifische Vorgaben nötig werden, die in dieser Dokumentation nicht aufgeführt sind.

### 1.5 Adressaten

Die Dokumentation richtet sich primär an die Projektverfasser und Projektleiter BSA.

### 1.6 Inkrafttreten und Änderungen

Die vorliegende Dokumentation tritt am 01.01.2017 in Kraft. Die Auflistung der Änderungen ist auf Seite 27 zu finden.

## 2 Projektorganisation

In der nachfolgenden Tabelle sind die Schritte der Planung und Realisierung eines UeLS-CH dargestellt, aufgeteilt nach Projektphasen nach SIA. Pro Phase sind die wesentlichen Dokumente dargestellt, die abgegeben werden müssen, und die Tests zur Qualitätssicherung.

Die Fachunterstützung des ASTRA begleitet die Planungsphasen. Die fachtechnische Unterstützung BHU UeLS begleitet den PL ASTRA (Projektleiter) über die gesamte Projektdauer (Kap. 2.1).

Die Integration von AS und AR ins UeLS-CH („BSA-Integration“) ist separat behandelt. Die ersten BSA-Integrationen erfolgen in der Regel im Rahmen der Realisierung des UeLS-CH. Weitere BSA-Integrationen erfolgen nach Abnahme des UeLS-CH (siehe Kap. 3.4.7 und 4.5).

*Tab. 2.1 Ergebnisse pro Projekt-Phase.*

Phase ASTRA	SIA	Dokumentation, Tests	Details
Projektgenerierung	-	Projektgenerierung	Kap. 3.1
Erhaltungskonzept	21	Bericht EK	Kap. 3.2, S. 8
Massnahmenkonzept	31	Bericht MK	Kap. 3.3, S. 8
Massnahmenprojekt	32	Bericht MP	Kap. 3.4, S. 9
Ausschreibung	41	Ausschreibung Vergabe	Kap. 4, S. 12
Ausführungsplanung	51	Realisierungspflichtenheft (RPH)	Kap. 5.1, S. 16
Ausführung	52	Factory Acceptance Test (FAT)	Kap. 5.2, S. 17
Inbetriebnahme	53	Montagekontrolle Schlussdokumentation (DAW) Site Acceptance Test (SAT) Probetrieb Abnahme nach SIA	Kap. 5.3, S. 17
BSA-Integration	-	Datenpunktliste BSA Datenpunktliste UeLS Integrationspflichtenheft (IPH) Integrierter Werkstest (IWT) Echtzeittest (EZT)	Kap. 7, S. 19

### 2.1 Fachtechnische Unterstützung (BHU UeLS)

Im Hinblick auf die schweizweite Standardisierung wird dem PL ASTRA empfohlen, sich für die Planung und Realisierung des UeLS-CH zusätzliche Fachkompetenz im Sinne einer fachtechnischen Bauherrenunterstützung (BHU UeLS) zu beschaffen.

Die BHU UeLS begleitet das gesamte UeLS-CH-Projekt. Sie ist verantwortlich für die Erreichung der in Kap. 1.2 formulierten Ziele im UeLS-CH Projekt. Sie gibt Stellungnahmen ab zu MP, Ausschreibung und RPH. Sie interveniert und koordiniert, falls die Erreichung der Ziele gefährdet ist.

### 2.2 Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung (QS) während des ganzen Projektablaufs erfolgt durch regelmässige Sitzungen, Projektstand-Berichte, Audits und Tests. Die QS-Verantwortlichen sind in den Organigrammen ausgewiesen. Das Projektbezogene Qualitätsmanagement (PQM) wird während den GPLS überprüft.

Für UeLS-Projekte speziell relevant sind die in Kap. 6 verlangten Tests.

## 3 Planung (SIA Phasen 21, 31, 32)

Nachfolgend sind die UeLS-CH-relevanten Anforderungen pro Phase beschrieben. Die Anforderungen an das UeLS-CH müssen spätestens im MP vollständig formuliert sein.

### 3.1 Projektgenerierung durch die Erhaltungsplanung

Die Erhaltungsplanung der Filialen (ASTRA EP) beantragt bei Bedarf die Generierung eines Erhaltungsprojekts. Wird dem Antrag stattgegeben, so wird das Projektmanagement der Filiale (ASTRA-PM) entsprechend beauftragt.

Der Antrag der ASTRA EP erfolgt mit der Projektgenerierung (PG). Gemäss filialspezifischen Abläufen können die Phasen EK und MK in der PG zusammengefasst werden. In diesem Fall ist die EP BSA der Filiale dafür verantwortlich, dass die Inhalte der übersprungenen Phase (s. Kap. 3.2 und 3.3) von der PG abgedeckt sind.

Aufgrund der für UeLS-CH nötigen Varianten-Diskussion (vgl. Kap. 3.3.1) wird generell empfohlen<sup>1</sup>, UeLS-CH Projekte mit dem Massnahmenkonzept zu starten.

### 3.2 Erhaltungskonzept (EK, SIA Phase 21)

Die allgemeinen Inhalte des EK sind in der Vorlage gegeben: FHB BSA 23001-20210.

In einem UeLS-CH Projekt muss insbesondere erstellt werden:

- Übersicht über die bestehenden Leitsysteme
- Übersicht über zu integrierende BSA-Systeme inkl. Mengengerüst
- Übersicht über Peripherie mit Schnittstelle zum UeLS-CH (z.B. Grossbildanzeige, Alarm-Subsystem, etc.)
- Liste aller Akteure und ihrer Rollen in Bezug auf die bestehenden Systeme.

### 3.3 Massnahmenkonzept (MK, SIA Phase 31)

Die allgemeinen Inhalte des MK sind in der Vorlage gegeben: FHB BSA 23001-20310.

#### 3.3.1 Variantendiskussion

##### Umsetzungsvarianten ([11], Kap. 3)

In ASTRA 83054 ([11], Kap. 3) sind zwei Varianten von UeLS-CH gezeigt. Der PV UeLS konzipiert im MK für jede dieser Varianten die konkrete Umsetzung. In Absprache mit dem PL ASTRA wird zusätzlich eine Kombination beider Varianten aufgezeigt.

##### Migrations-Varianten

Der PV UeLS zeigt Varianten zur Migration der bestehenden Leitsysteme ins UeLS-CH. Die Varianten enthalten jeweils:

- Reihenfolge, Ablauf und Zeitdauer der Migrations-Schritte
- BSA-Abschnitte nach ASTRA 13031 [4]
- Einschränkungen und Risiken

<sup>1</sup> Der Entscheid darüber, mit welcher Phase das UeLS-CH Projekt gestartet wird, liegt bei ASTRA I-FU.



### **BSA-Abschnitte**

Der PV UeLS schlägt Unterteilungen des UeLS-CH-Perimeters in BSA-Abschnitte vor. Abhängig von der Umsetzungsvariante definiert der PV UeLS neue AR oder bestimmt bestehende Rechner, die die Funktionen eines AR übernehmen. Die Unterteilung in BSA-Abschnitte muss in jedem Fall erfolgen, auch wenn nach dem Entscheid bezüglich Umsetzungsvarianten einer oder mehrere AR nicht im Umfang des UeLS-CH-Projekts sind.

Auf Basis einer Nutzwertanalyse formuliert der PV UeLS eine Empfehlung für die Umsetzung.

### **3.3.2 Systeme mit Schnittstellen zum UeLS**

Im EK wurde eine Übersicht erstellt über alle Systeme, die mit den bestehenden Leitsystemen verbunden sind. Der PV UeLS beschreibt im MK alle bestehenden Schnittstellen und definiert die geplanten Schnittstellen.

Die Definition der Schnittstellen zum UeLS-CH kann abhängig sein von den Perimeter- und/oder Migrations-Varianten.

### **3.3.3 Datenpunkte und Sichten**

Der PV UeLS listet alle bestehenden Datenpunkte auf und analysiert die Diskrepanzen zur Vorgabe gemäss ASTRA 13032 [5]. Er formuliert einen Vorschlag für das Ausmass der finalen Datenpunkte.

Der PV UeLS formuliert einen Vorschlag für die Anzahl der zu erstellenden Sichten gemäss Style Guides [8]-[10] (vgl. ASTRA 83054 [11], Kap. 5.2). Er unterscheidet zwischen UeLS-CH eigenen Sichten (durch den UN UeLS für den Betrieb des UeLS-CH zu erstellen) und Sichten von integrierten Anlagen (durch den UN BSA zu erstellen und durch den UN UeLS zu integrieren).

### **3.3.4 Anforderungen der Gebietseinheit**

Anforderungen der Gebietseinheit werden berücksichtigt, sofern sie einen Nutzen für das ASTRA bringen. Der Nutzen muss im MK beschrieben sein.

Vorgaben des ASTRA gelten immer vorrangig. Anforderungen der Gebietseinheit dürfen diese ergänzen oder präzisieren.

### **3.3.5 Raum-, Platz und Energiebedarf**

Bei der Berechnung des Raum-, Platz- und Energiebedarfs müssen Redundanzen und Parallelbetriebe während der Integration und Ablösung berücksichtigt werden.

## **3.4 Massnahmenprojekt (MP, SIA Phase 32)**

Die allgemeinen Inhalte des MP sind in der Vorlage gegeben: FHB BSA 23001-20410. Für das UeLS-CH Projekt wird in den Dossiers D1, D2, D3, D4, D5, D7 und D8 beschrieben, wie die jeweiligen Anlagen ins UeLS-CH integriert werden.

Der PV UeLS muss sicherstellen, dass die UeLS-CH-spezifischen Anforderungen aus den Phasen EK und MK erfüllt sind. Fehlende Inhalte müssen im MP ergänzt werden.

### **3.4.1 Definition der Rollen**

Der PV UeLS definiert pro BSA-Abschnitt, welche Organisation die Rollen gemäss ASTRA 73002 [1] übernimmt. Daraus folgt direkt die Zuteilung zu Benutzergruppen nach ASTRA 83054 [11].

Personen mit Zugriffsrechten auf das UeLS-CH werden als „Benutzer“ bezeichnet, unabhängig von ihrer Rolle.

### 3.4.2 Funktionen des UeLS-CH

Die Dokumentation ASTRA 83054 UeLS-CH Grundanforderungen [11] beschreibt die grundsätzlichen Funktionen des UeLS-CH. Das MP muss so gestaltet sein, dass alle diese Funktionen erfüllt werden.

Nachfolgend sind präzisierende und ergänzende Abklärungen zu den Funktionen genannt, welche der PV UeLS berücksichtigen muss.

#### **Eingrenzung nach Benutzergruppe ([11], Kap. 4.2.3)**

Die Zuweisung der Datenpunkte zu Benutzergruppen erfolgt im Massnahmenprojekt. Ein Datenpunkt kann mehreren Benutzergruppen zugewiesen werden.

#### **Handlungsmatrix AR-AR ([11], Kap. 6.2.3)**

Der Bedarf einer übergeordneten Koordinationslogik im Betriebsleitreechner muss ausgewiesen sein.

#### **UeLS-UeLS ([11], Kap. 6.2.4)**

Der Bedarf einer Koordination zwischen Gebietseinheiten muss ausgewiesen sein.

#### **UeLS-ELS ([11], Kap. 6.2.5)**

In Absprache mit der Polizei kann vom UeLS-CH über eine Schnittstelle das Eintreten der folgenden Ereignisse an das ELS gemeldet werden:

- NT-Anruf
- Brandalarm Fahrraum
- evtl. weitere (projektspezifisch)

Die zu realisierende Lösung muss beschrieben sein.

#### **Führungsverantwortung ([11], Kap. 7.1)**

Bei Abgabe der Führungsverantwortung teilt das UeLS-CH automatisch die Führungsverantwortung einem anderen Benutzer mit entsprechender Berechtigung zu. Die Zuteilungslogik muss projektspezifisch festgelegt werden.

#### **Unterdrückung ([11], Kap. 7.4)**

Für Anlagen mit grossem Wirkungssperimeter sollen Meldungsgruppen gebildet werden für die Reflexunterdrückung, damit nicht jede Meldungsquelle einzeln unterdrückt werden muss.

#### **Sammelmeldungen ([11], Kap. 7.5)**

Die Zusammenfassungen von Meldungen zu Sammelmeldungen oder zumindest die Prinzipien, welche anzuwenden sind, müssen im Massnahmenprojekt festgelegt werden.

#### **Archivierung ([11], Kap. 8.6)**

Es muss ein Konzept für das Monitoring der Speicher-Auslastung definiert werden. Darin muss spezifiziert werden:

- wann die Archivierung durchgeführt werden sollte (z.B. Speicher 50% belegt)
- wann die Speicherbelegung kritisch ist (z.B. Speicher 75% belegt)

Sowohl der Hinweis zur Durchführung als auch die kritische Speicherbelegung müssen in Prozent angegeben werden und parametrierbar sein.

### 3.4.3 Dokumentation

Im Massnahmenprojekt erstellt der PV UeLS eine Übersicht über die erwartete Dokumentation des Ausgeführten Werks (DAW).

#### 3.4.4 Schulung ([11], Kap. 9.7)

Der PV UeLS beschreibt die vorgesehenen Schulungs-Module für jede Benutzergruppe und die Systemadministratoren. Er schätzt die Anzahl Teilnehmer und die Anzahl der notwendigen Schulungstage. Er definiert die Sprache der Schulungsunterlagen in Absprache mit den Operatoren (ggf. auch zweisprachig).

#### 3.4.5 Migration ([11], Kap. 3.4)

Der PV UeLS muss die Migration für die gewählte Migrationsvariante detailliert aufzeigen, insbesondere den Umgang mit verschiedenen Herstellern (Hardware und Software), BSA-Abschnitten, Kantonen und Nutzern (Polizei, Gebietseinheit, etc.).

Der PV UeLS gibt die Spezifikationen vor für die SI-1 und/oder SI-2.

#### 3.4.6 Tests

Die durchzuführenden Tests sind in Kap. 6 vorgegeben. Der PV BSA muss die Tests in den Kostenvoranschlag einbeziehen.

#### 3.4.7 BSA-Integration

Der allgemeine Prozess für BSA-Integrationen ist in Kap. 7 beschrieben. In der Regel sind die BSA-Integrationen für die bestehenden BSA-Systeme im Projektumfang des UeLS-CH-Projekts. Dabei werden Leistungen sowohl des UN UeLS als auch der UN BSA beansprucht.

##### **Künftige BSA-Integrationen**

BSA-Integrationen werden auch nach Abschluss des UeLS-CH-Projekts durchgeführt. Dazu werden allenfalls Leistungen des UN UeLS beansprucht, welche nicht im Projektumfang des UeLS-CH-Projekts sind. Damit trotzdem der Aufwand für künftige BSA-Integrationen festgelegt werden kann, werden die folgende Rahmenbedingungen bereits in der MP-Phase definiert:

- Es werden immer die 11 Integrations-Schritte Kap. 7.2.1 - 7.4.4 durchlaufen;
- Der PV UeLS definiert Kategorien für künftige BSA-Integrationen (z.B. gross / mittel / klein);
- Der PV UeLS definiert Kriterien, gemäss denen die künftigen BSA-Integrationen kategorisiert werden (z.B. Anzahl Datenpunkte, Anzahl Sichten / Bilder);
- Der PV UeLS definiert mit der Ausschreibung die Rahmenbedingungen dazu (vgl. Kap. 4.5.2).

## 4 Ausschreibung (SIA Phase 41)

Jede Ausschreibung inkl. UeLS-CH erfolgt immer nach den Vorgaben des Handbuchs Beschaffungswesen Nationalstrassen ASTRA [13].

Der PV UeLS muss sicherstellen, dass die UeLS-CH-spezifischen Anforderungen aus den Phasen EK, MK und MP erfüllt sind. Fehlende Inhalte müssen im Lastenheft ergänzt werden.

### 4.1 Struktur und Umfang

Die Submissionsunterlagen bestehen aus drei Teilen:

- LH-00: Grundanforderungen;
- LH-01: projektspezifische Anforderungen;
- weitere Dokumente (Basisdokumente).

Die vorliegende Dokumentation gibt Hinweise für den PV UeLS zur Beschreibung der projektspezifischen Anforderungen, Teil 2 der Submissionsunterlagen, und die Basisdokumente, Teil 3 der Submissionsunterlagen (Abb. 4.1). Der PV BSA muss auch Basisdokumente ergänzen, auf die in der vorliegenden Dokumentation nicht eingegangen wird.

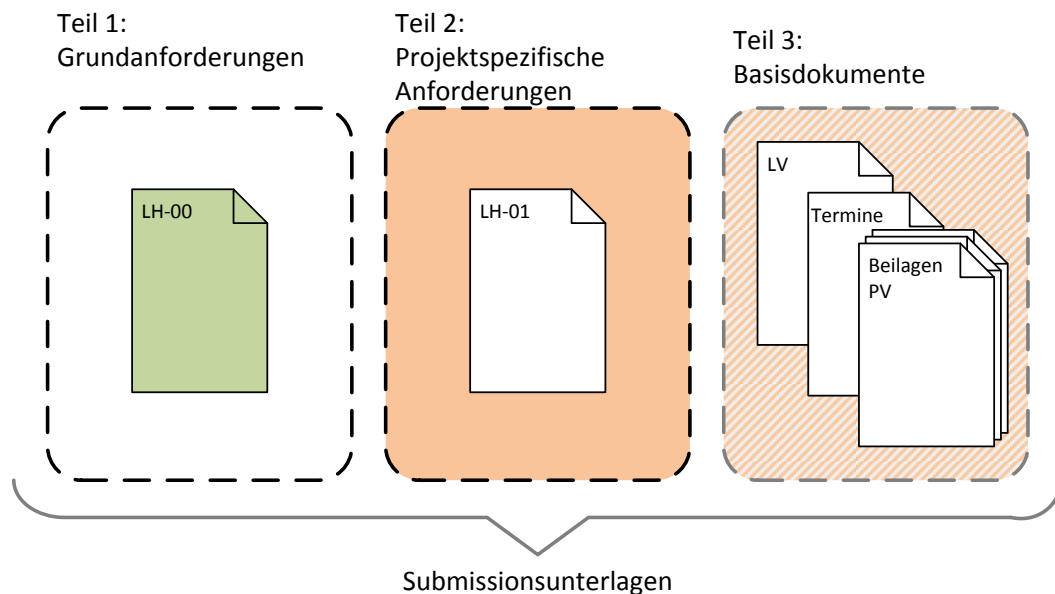


Abb. 4.1 Unterlagen für Submission UeLS-CH

Tab. 4.1 listet die Submissionsunterlagen auf und zeigt damit auch die Ergänzungen, die als Teil 3 erstellt werden müssen.

Die Nummerierung der Teile steht nicht in Zusammenhang mit der Reihenfolge der Erarbeitung oder Submissionsbeilage.

Tab. 4.1 Übersicht über die Vorgaben für die Submissionsunterlagen

Vorgabe	ASTRA 83054 [11]	ASTRA 83055 (vorliegend)	filialspezifisch
<b>Teil 1: Grundanforderungen</b>			
Lastenheft LH-00	x		
<b>Teil 2: Projektspezifische Anforderungen</b>			
Lastenheft LH-01 / proj.-spez. Ergänzungen		Kap. 4.3	
Tests		Kap. 4.4 / 6	
BSA-Integration		Kap. 4.5 / 7	
Überprüfung der Anforderungen		Kap. 4.6	
<b>Teil 3: Basisdokumente</b>			
Inhaltsverzeichnis			x
SIMAP-Maske			x
Bestimmungen zum Vergabeverfahren			x
Werkvertrag			x
Unternehmerangaben			x
Besondere Bestimmungen BSA			x
Ausschreibungsplan		Kap. 4.7.1	
Leistungsverzeichnis		Kap. 4.7.2	
Selbstdeklaration		Kap. 4.7.3	
Beilagen der Bauherrschaft		Kap. 4.7.4	
Beilagen des Anbieters			x

Vom ASTRA allgemein vorgegebene Standards und Vorlagen müssen übernommen und angewendet werden. Vorlagen für die übrigen Ausschreibungsunterlagen werden filialspezifisch vorgegeben.

Die Ausschreibung wird immer vom PL ASTRA der Filiale geführt. Die Prozessabläufe werden filialspezifisch vorgegeben.

## 4.2 Grundanforderungen (LH-00)

Die Dokumentation ASTRA 83054 UeLS-CH Grundanforderungen [11] ist Teil des Lastenhefts (LH-00). Sie ist zwingender Bestandteil jeder UeLS-CH Ausschreibung.

## 4.3 Projektspezifische Anforderungen (LH-01)

Die projektspezifischen Anforderungen sind im Lastenheft LH-01 definiert. Mit dem LH-01 wird sichergestellt, dass alle Massnahmen aus dem MP umgesetzt werden. Das LH-01 darf den Grundanforderungen nicht widersprechen.

Nachfolgend sind präzisierende und ergänzende Anforderungen zu den Funktionen der Grundanforderungen aus [11] genannt. Sie müssen im ergänzenden Lastenheft (LH-01) berücksichtigt werden.

### 4.3.1 Schulung ([11], Kap. 9.7)

#### Einführung, Schulung vor der Abnahme

Der UN UeLS hat im Rahmen des Realisierungspflichtenheftes ein detailliertes Schulungsprogramm zu erarbeiten und nach erfolgreicher Inbetriebsetzung ist das Unterhalts- und Betriebspersonal in angemessener Form zu instruieren. Die Schulung muss durch ausführliche Schulungsunterlagen dokumentiert werden. Die Schulungsunterlagen müssen vor der Schulung den Teilnehmern zugestellt werden. Die Schulung erfolgt vor Ort, je nach Teilnehmer in Deutsch, Französisch oder Italienisch.

Der UN UeLS verantwortlich für die Organisation der Schulungen, im Besonderen:

- Teilnehmer (Personenkreis)
- Ort der Schulung / Instruktion
- Anlagedokumentation
- Weitere Schulungsunterlagen, Hilfseinrichtungen
- Schulungsleitung und Dozenten

#### **Wiederholungskurse**

Der UN UeLS muss während der Dauer der Gewährleistung und des Wartungsvertrages in der Lage sein weitere Schulungen durchzuführen.

Aus Gründen der Vergleichbarkeit muss der PV UeLS die Anzahl anzubietender Wiederholungskurse vorgeben.

### **4.3.2 Wartung des Systems ([11], Kap. 9.6)**

Wartungsleistungen müssen im Lastenheft (LH-01) aufgeführt sein. Sie sind „pro Jahr“ auszuweisen.

Die Aufteilung der Verantwortung und Kompetenzen zwischen UN UeLS und Gebietseinheit während des Betriebs muss klar geregelt sein (Service Level Agreement). Insbesondere muss definiert sein, welche Parameter die Gebietseinheit in welcher Art verändern darf. Der UN UeLS muss sicherstellen, dass keine unsicheren Anlagezustände entstehen können.

### **4.3.3 Datenpunktschnittstelle ([11], Kap. 10.1)**

Alle Rechte an aller im UeLS-CH-Projekt entwickelten Software müssen bei Inbetriebnahme mit der vollständigen Dokumentation ans ASTRA übergehen. Dies gilt insbesondere auch für die Software, welche die Schnittstellen verwaltet. Der Quelltext der Software muss offengelegt werden. Das ASTRA behält sich vor, die Software oder Teile davon zur Verwendung in anderen Projekten weiterzugeben.

## **4.4 Tests**

Die durchzuführenden Tests sind in Kap. 6 vorgegeben. Der PV UeLS muss die Leistungen für die Tests in die Ausschreibung einbeziehen.

## **4.5 BSA-Integration**

### **4.5.1 Mobile Testrechner**

Für die BSA-Integrationen müssen vom UN UeLS-CH mobile Testrechner geliefert werden. Die Anzahl muss projektspezifisch festgelegt werden und hängt davon ab, wie viele parallele Integrationen zu erwarten sind (auch im Betrieb). Die Testrechner müssen zu jedem Zeitpunkt ab Auslieferung alle Funktionalitäten des UeLS-CH Betriebsleitrechners identisch nachbilden.

Die Vorgaben an die Hardware und Verfügbarkeit des Betriebsleitrechners müssen von den Testrechnern nicht unbedingt berücksichtigt werden (Redundanz, Erweiterbarkeit, Systemverfügbarkeit, etc.). In der Regel werden Laptops als mobile Testrechner geliefert.

### **4.5.2 Künftige BSA-Integrationen**

BSA-Integrationen nach Abschluss des UeLS-CH-Projekts laufen nach denselben Prozessen ab wie die BSA-Integrationen im Rahmen des UeLS-CH-Projekts (vgl. Kap. 7).

Für künftige BSA-Integrationen nach Abnahme des UeLS-CH müssen die Rahmenbedingungen festgelegt werden, z.B. durch einen Rahmenvertrag. Die Rahmenbedingungen stützen sich auf die 11 Integrations-Schritte in Kap. 7.2.1 - 7.4.4 und die im MP definierten Kategorien für künftige BSA-Integrationen (vgl. Kap. 3.4.7).

## 4.6 Überprüfung der Anforderungen

Alle Funktionen und Anforderungen aus dem Massnahmeprojekt müssen mit dem Lastenheft abgedeckt sein.

Das Lastenheft muss derart gestaltet sein, dass einfach und klar überprüft werden kann, ob die Anforderungen mit den Spezifikationen im RPH erfüllt werden (vgl. Anforderung an den UN UeLS in Kap. 5.1.4). Der PV UeLS muss entsprechende Anforderungen an die Gestaltung des RPH definieren (z.B. in Form einer zusätzlichen compliance Matrix).

## 4.7 Weitere Submissionsunterlagen (Basisdokumente)

### 4.7.1 Ausschreibungsplan

Gesamtdarstellung aller laufenden und geplanten Projekte mit Schnittstellen zum ausgeschriebenen UeLS-CH. Enthält für jedes Projekt soweit anwendbar:

- Termine: Projektstart, FAT, IWT, SAT, EZT (Genauigkeit 1 Monat)
- Organisation: PL ASTRA, BHU, PV, UN
- Schnittstellen: aktuell und künftig eingesetzte Schnittstellen
- Vorgaben: Für das Projekt gültige Vorgaben inkl. Version

### 4.7.2 Leistungsverzeichnis

Der PV UeLS muss die Leistungen detailliert verlangen. Es müssen die Kosten über die ganze Lebensdauer des UeLS-CH transparent ersichtlich sein, bspw. für künftige BSA-Integrationen, Schulungen, etc.

Insbesondere muss die für das UeLS-CH beschaffte oder entwickelte Software einzeln ausgewiesen werden. Die Anzahl benötigter Lizenzen und die über die Lebensdauer des UeLS-CH erwarteten Lizenzgebühren sind einzeln auszuweisen. Wiederkehrende Lizenzgebühren sind nach Möglichkeit zu vermeiden.

Alle Kosten im Zusammenhang mit dem Betrieb des UeLS-CH müssen „pro Jahr“ ausgewiesen werden. Der Betrieb muss für mindestens 10 Jahre garantiert werden. Die Betriebskosten sind separat von den Kosten für Hardware und Software auszuweisen.

### 4.7.3 Selbstdeklaration

Vom UN UeLS muss für das ausgeführte UeLS-CH eine Selbstdeklaration verlangt werden. Der UN UeLS bestätigt mit der Selbstdeklaration die Erfüllung der mit dem Lastenheft ausgeschriebenen Anforderungen.

### 4.7.4 Beilagen der Bauherrschaft

Anforderungen von Dritten (z.B. GE) werden berücksichtigt, soweit sie ergänzenden oder präzisierenden Charakters sind. Vorgaben des ASTRA gelten immer vorrangig.

## 5 Realisierung (SIA Phasen 51, 52, 53)

Tab. 5.1 Verantwortliche für die Lieferung/Durchführung (L/D), Stellungnahme/Teilnahme (S/T) und Freigabe (F) bei der Realisierung

Thema	Beteiligt				
	UN UeLS	PV UeLS	PL ASTRA	evtl. BHU UeLS	Operatoren GE, Pol., VMZ
<b>Ausführungsplanung</b>					
Grundlagen			L		T
Bedienkonzept, Prozesse, Darst.	L	F		S	S
Tests	L	S	F		
Dokumentation (RPH)	L	F			
<b>Ausführung</b>					
Realisierung	L				
Factory Acceptance Test (FAT)	T	D		S	
<b>Inbetriebnahme</b>					
Dokumentation	L	*	*		
Schulung	*	*	*		T
Installation	L				
Montagekontrolle		*			*
Funktionstest (SAT)	T	*	*	S	
Probetrieb					D
Abnahme	*	*	F		*
Übernahme durch ASTRA / GE		*	F		T

\* nach filialspezifischer Vorgabe

### 5.1 Ausführungsplanung (SIA Phase 51)

Die Ausführungsplanung beinhaltet die Erstellung des Realisierungspflichtenhefts (RPH).

Die Kohärenz des RPH mit den UeLS-CH Vorgaben muss durch die ASTRA Filiale sichergestellt werden, z.B. durch die BHU UeLS (vgl. Kap. 2.1).

#### 5.1.1 Grundlagen

Grundlagen für das RPH sind:

- Alle Submissionsunterlagen, insbesondere Lastenheft;
- Die DAW aller Objekte mit Schnittstellen zu bestehenden Leitsystemen und zum UeLS-CH. Die DAW der betroffenen Objekte müssen vom PL ASTRA zur Verfügung gestellt werden.

#### 5.1.2 Bedienkonzept, Prozesse und Darstellung

Der UN UeLS erstellt ein Bedienkonzept für das UeLS-CH auf Stufe des RPH. Er beschreibt die Visualisierung, die zu erstellenden Sichten (GUI-Bilder), die Navigation und die Prozesse für den Betrieb des UeLS-CH.

Alle Themen müssen mit den im MP definierten Benutzer (vgl. Kap. 3.4.1) abgestimmt werden.

#### 5.1.3 Tests

Die Vorbereitung und Durchführung der Tests erfolgt gemäss Vorgaben in Kap. 6.



#### **5.1.4 Dokumentation**

Der UN UeLS erstellt das detaillierte RPH auf Basis des Lastenhefts. Alle Anforderungen des Lastenhefts müssen im RPH aufgenommen und detailliert spezifiziert werden.

Das RPH wird Grundlage sein für die DAW (vgl. Kap. 5.3.1).

Die Ausführungsplanung des UeLS-CH wird durch Freigabe des RPH abgeschlossen.

### **5.2 Ausführung (SIA Phase 52)**

Der UN UeLS realisiert das UeLS-CH gemäss Spezifikationen im RPH:

- Realisierung der Hard- und Software
- Realisierung der virtuellen Maschinen
- Entwicklung (bei Bedarf), Installation und Parametrisierung der Software
- Modellierung der GUI-Bilder
- Modellierung und Import der Datenpunkte
- Programmierung der Funktionen
- Programmierung der Algorithmen
- Inbetriebnahme der Integrations- und Testumgebung
- Interne Tests beim Unternehmer vor den offiziellen FAT
- Tests der Datenpunkte
- weitere projektspezifische Leistungen

Die Ausführung des UeLS-CH wird durch den FAT abgeschlossen (vgl. Kap. 6.2).

### **5.3 Inbetriebnahme (SIA Phase 53)**

#### **5.3.1 Dokumentation**

Auf Basis des RPH und nach Vorgabe des FHB BSA 23001-5xxxx schliesst der UN UeLS die Dokumentation des Ausgeführten Werkes (DAW) ab. Die vollständige DAW wird vor der Abnahme dem ASTRA übergeben.

#### **5.3.2 Schulung**

Die durchzuführenden Schulungen sind in Kap. 4.3.1 beschrieben.

#### **5.3.3 Installation**

- Montage der Hardware;
- Aufsetzen der virtuellen Maschinen;
- Installation der Software inkl. GUI-Bilder, Funktionen und Algorithmen;
- weitere projektspezifische Leistungen.

#### **5.3.4 Montagekontrolle, Funktionstest (SAT) und Probetrieb**

Die in Kap. 6 beschriebenen Tests werden durchgeführt und protokolliert.

#### **5.3.5 Abnahme nach SIA**

Nach dem Bau des gesamten UeLS-CH und nach der vollständigen Migration findet die Abnahme nach SIA statt. Die Abnahme wird durch den PV UeLS organisiert und findet in Form einer gemeinsamen mit dem UN UeLS durchgeführten Prüfung des Werkes statt. Für die Abnahme nach SIA wird das Abnahmeformular SIA 1029 [6] verwendet.

Die Abnahme setzt den erfolgreichen Abschluss aller in Kap. 6 beschriebenen Tests voraus. Die Dokumentation des ausgeführten Werkes (DAW) muss bei der Abnahme vorliegen, genehmigt und bereinigt sein.

Nach erfolgreicher Abnahme ohne wesentliche Mängel beginnt die Garantielaufzeit.

### **5.3.6 Betriebs-Übernahme durch ASTRA / GE**

Nach der Abnahme nach SIA durch das ASTRA wird das UeLS-CH von der Gebietseinheit für den Betrieb und Unterhalt übernommen.

Es beginnt die Phase Betrieb (SIA Phase 61).

## 6 Tests

Abb. 6.1 zeigt den Ablauf und die Tests eines UeLS-CH-Projekts. Der PV definiert, wie die Integrationsprozesse geprüft werden; z.B. durch die Integration von ersten BSA-Systemen. Die weiteren BSA-Systeme im Projektumfang werden während des Probebetriebs integriert. Der Probebetrieb endet mit der erfolgreichen Integration aller BSA-Systeme im Projektumfang. Anschliessend erfolgt die Abnahme des UeLS-CH nach SIA.

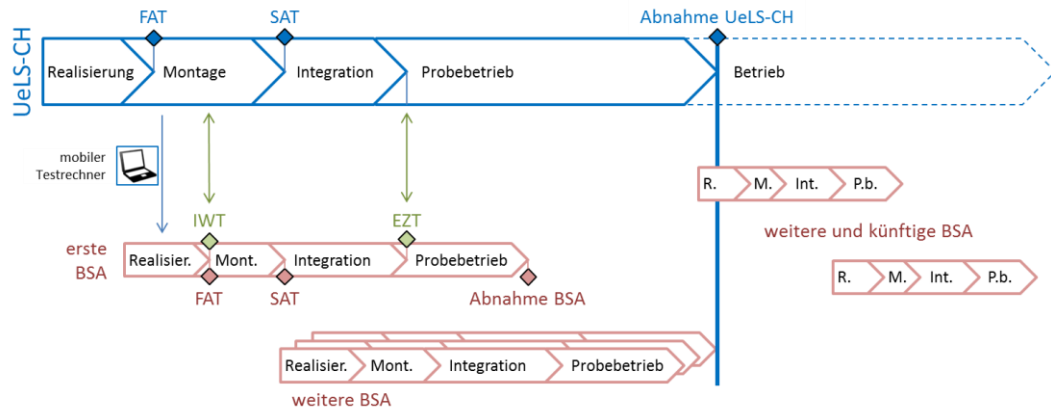


Abb. 6.1 Ablauf und Tests im UeLS-CH-Projekt

Über die Lebensdauer des UeLS-CH werden auch nach Abschluss des UeLS-CH-Projekts BSA-Integrationen stattfinden (Abb. 6.1, rechts). Der Ablauf für alle BSA-Integrationen ist in Kap. 7 gegeben.

### 6.1 Prüfprotokolle

Jede Anforderung muss erfüllt und die Erfüllung überprüft werden. Der UN UeLS muss dazu Prüfprotokolle erstellen. Die Prüfprotokolle sind gleichzeitig Testdrehbuch. Darin müssen sämtliche Anforderungen, Funktionen und Schnittstellen des Systems zur Überprüfung abgebildet sein.

Mit dem RPH muss vom UN UeLS ein erster Entwurf der Prüfprotokolle abgegeben werden. Der UN UeLS muss die Protokolle während den Tests nachführen. Die Protokolle müssen von allen Beteiligten unterschrieben werden. Die Verwaltung und Archivierung obliegt dem PV UeLS.

### 6.2 Werkstest (Factory Acceptance Test, FAT)

Die Werkstest (FAT) beinhaltet das Ausprüfen des UeLS-CH Grundsystems im Werk des UN UeLS und dient zur Lieferfreigabe. Voraussetzung für die Durchführung der Werksprüfung ist, dass das gesamte System fertig gestellt und durch den UN UeLS ausgetestet ist, inkl. aller Konfigurationen. Zum Werkstest gehört die Prüfung vom kompletten Lieferumfang gemäss RPH.

Der Werkstest muss einen Lastsimulationstest beinhalten. Mit dem Lastsimulationstest wird die Verarbeitungsleistung des UeLS-CH aufgezeigt (z.B. Verarbeitung von Meldeschauer).

Die Testdrehbücher (Prüfprotokolle) müssen 4 Wochen vor Testbeginn vorliegen.

Wesentliche Teile der Schlussdokumentation (DAW) müssen beim Werkstest vorliegen.

### 6.3 Integrierter Werkstest (IWT)

Der IWT ist beschrieben in Kap. 7.3.2.

### 6.4 Montagekontrolle

Die Montagekontrolle beinhaltet die Kontrolle der Montagearbeiten vor Ort und die Überprüfung des Ausmasses durch die Bauleitung. Die Federführung hat der UN UeLS.

### 6.5 Funktionstest (Site Acceptance Test, SAT)

Der Ablauf des Funktionstests (SAT) ist im Wesentlichen eine Wiederholung des Werkstests (FAT) im produktiven Umfeld. Sämtliche Funktionen des Systems müssen überprüft werden.

Es muss ein Lastsimulationstest durchgeführt werden (vgl. Kap. 6.2). Der UN UeLS erstellt ein Testdrehbuch und gibt dieses der Bauherrschaft mindestens 4 Wochen vor dem Test ab.

### 6.6 Test des Integrationsprozesses

Der PV UeLS muss in der Ausschreibung definieren, wie die Integrationsprozesse getestet werden.

In der Regel werden dazu vom PV UeLS „erste BSA-Systeme“ definiert (vgl. Abb. 6.1). Als „erste BSA-Systeme“ werden charakteristische Systeme gewählt. Charakteristisch sind mindestens ein abschnittsbezogenes BSA-System (z.B. Lüftung) und ein regionales BSA-System (z.B. Video Management System). Der Integrationsprozess wird durch die Integration der „ersten BSA-Systeme“ getestet. Die Auswahl der „ersten BSA-Integrationen“ erfolgt in Absprache mit den betroffenen PV BSA.

### 6.7 Echtzeittest (EZT)

Der EZT ist beschrieben in Kap. 7.4.2.

### 6.8 Probetrieb

Nach erfolgreicher Integration der „ersten BSA-Systeme“ beginnt der Probetrieb.

Für den Probetrieb muss das UeLS-CH im Betrieb unter Last stehen. Dies kann durch simulierte Lasten oder durch die „ersten BSA-Systeme“ erreicht werden.

Der UN UeLS ist bis zur Abnahme verantwortlich für das UeLS-CH. Der Probetrieb muss deshalb intensiv durch den UN UeLS begleitet werden (rund um die Uhr verfügbar). Während dem Probetrieb steht das UeLS-CH der Bauherrschaft zur Verfügung.

Der Probetrieb endet mit der Abnahme des UeLS-CH, sobald alle weiteren BSA-Integrationen im Projektumfang des UeLS-CH-Projekts erfolgreich durchgeführt worden sind (vgl. Kap. 5.3.5).

# 7 Allgemeiner Prozess für BSA-Integration

Dieses Kapitel gibt den Ablauf vor für alle Integrationen von AS und AR ins UeLS-CH (BSA-Integrationen).

## 7.1 Allgemeiner Ablauf für BSA-Integration

Die Meilensteine (◆) sind in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

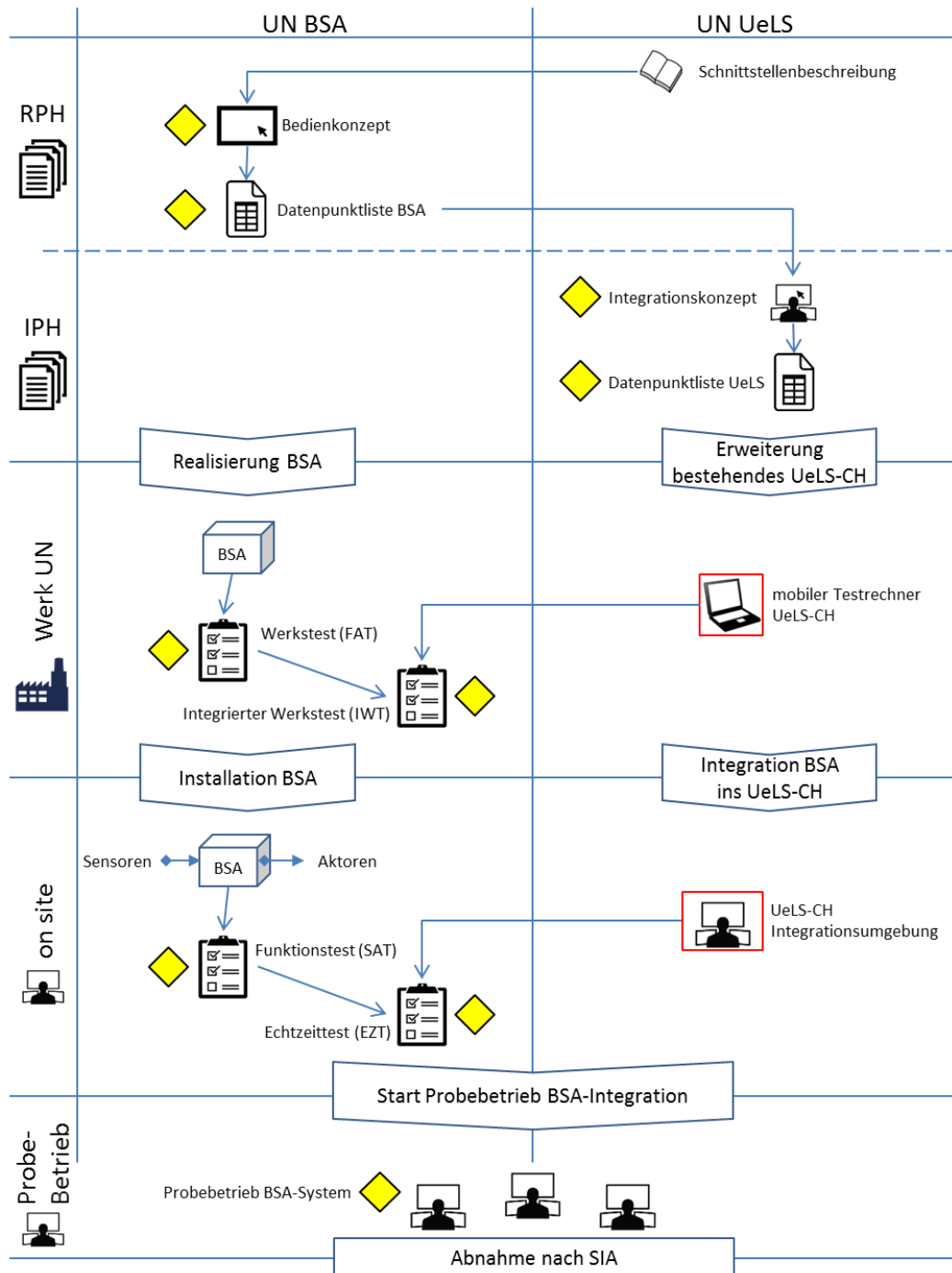


Abb. 7.1 Ablauf der Integration von AS und AR ins UeLS-CH (BSA-Integration) nach Abnahme des UeLS-CH

BSA-Integrationen erfolgen sowohl innerhalb als auch nach Abschluss von UeLS-CH-Projekten (vgl. Kap. 3.4.7 und Abb. 6.1). Für die Erklärungen wird vom abgenommenen UeLS-CH ausgegangen, Diese Leistungen erfolgen im Rahmen eines BSA-Projekts (d.h. ausserhalb UeLS-CH). Der Ablauf gilt analog für BSA-Integrationen während der Realisierung eines UeLS-CH (vgl. Abb. 6.1). Diese Leistungen erfolgen im UeLS-CH-Projekt.

Alle Schritte müssen in der gegebenen Reihenfolge erfolgen. In Abb. 7.1 kennzeichnet ein Meilenstein (◆) den für die Durchführung der Integrationsschritte verantwortlichen UN. Weitere Massnahmen wie Workshops, etc. werden projektspezifisch vorgegeben.

## 7.2 Ausführungsplanung (SIA Phase 51)

Die Ausführungsplanung beinhaltet die Erstellung des Realisierungspflichtenhefts (RPH) durch den UN BSA und des Integrationspflichtenhefts (IPH) durch den UN UeLS.

Die Schnittstellenbeschreibung wird vom UN UeLS als Teil der DAW erstellt. Sie enthält alle technischen Informationen, welche der UN BSA für die Integration benötigt.

### 7.2.1 Bedienkonzept

Der UN BSA erstellt ein Bedienkonzept für das BSA-System auf Stufe des RPH. Das Bedienkonzept zeigt alle Sichten und Navigationen zwischen den Sichten.

### 7.2.2 Datenpunktliste BSA

Der UN BSA erstellt die für das BSA-System benötigte Datenpunktliste BSA. Die Datenpunktliste BSA enthält alle Datenpunkte, die zwischen AS/AR und dem UeLS-CH ausgetauscht werden.

Es wird empfohlen, der BHU UeLS (s. Kap. 2.1) vorgängig eine Muster-Datenpunktliste zur Prüfung abzugeben. Die Muster-Datenpunktliste enthält für jedes Objekt (Komponente) ein ausgewähltes Beispiel.

### 7.2.3 Integrationskonzept

Der UN UeLS erstellt ein Integrationskonzept für das BSA-System im IPH. Das Integrationskonzept zeigt die Einbettung des BSA-Systems ins UeLS-CH. Es zeigt den Umgang mit den im Bedienkonzept vorgesehenen Sichten und Navigationen aus Sicht UeLS-CH.

### 7.2.4 Datenpunktliste UeLS

Der UN UeLS erstellt die Datenpunktliste UeLS. Die Datenpunktliste UeLS basiert auf der Datenpunktliste BSA, ergänzt um die projektspezifischen Zuweisungen zu Benutzergruppen. Bei neuen AR enthält sie zudem alle Datenpunkte, die für das BSA-System zwischen AR und BL ausgetauscht werden.

### 7.2.5 Integrationspflichtenheft (IPH)

Der UN UeLS-CH erstellt auf der Grundlage des freigegebenen Realisierungspflichtenhefts (RPH) das Integrationspflichtenheft (IPH).

Die Ausführungsplanung wird durch Freigabe des IPH abgeschlossen.

## 7.3 Ausführung (SIA Phase 52)

Der UN BSA realisiert das BSA-System gemäss Spezifikationen im RPH BSA.

Der UN UeLS erweitert das UeLS-CH gemäss Spezifikationen im IPH. Die Erweiterung erfolgt zu diesem Zeitpunkt nur auf dem Testrechner. Der Testrechner wird dem UN BSA zur Verfügung gestellt für den IWT (Kap. 7.3.2).

### 7.3.1 Werkstest (Factory Acceptance Test, FAT)

Der FAT für das BSA-System erfolgt analog dem FAT für das UeLS-CH (vgl. Kap. 6.2).

### 7.3.2 Integrierter Werkstest (IWT)

Dem eigentlichen IWT geht ein detaillierter und vollständiger Vortest voraus, bei dem der UN BSA zusammen mit dem UN UeLS sämtliche Funktionen zwischen BSA-System und UeLS-CH überprüft. Ein vollständiges Testprotokoll muss erstellt werden.

Der IWT findet mit dem Testrechner statt. Damit wird gleichzeitig die Erweiterung des UeLS-CH getestet.

Der Integrierte Werkstest (IWT) wird durchgeführt, um die Funktionen der BSA stichprobenartig mit allen Integrationsschnittstellen im Werk des UN BSA zu testen, bevor die BSA das Werk verlässt. Das vollständige Testprotokoll wird bei IWT zur Verfügung gestellt.

Die Ausführung wird durch den erfolgreichen IWT abgeschlossen.

## 7.4 Inbetriebnahme (SIA Phase 53)

Nach erfolgreichem IWT installiert der UN BSA das BSA-System vor Ort („on site“). Der UN UeLS integriert das neue BSA-System in das UeLS-CH.

### 7.4.1 Funktionstest (Site Acceptance Test, SAT)

Der SAT für das BSA-System erfolgt analog dem SAT für das UeLS-CH (vgl. Kap. 6.5).

### 7.4.2 Echtzeittest (EZT)

Der Ablauf des Echtzeittests (EZT) ist im Wesentlichen eine Wiederholung des Integrierten Werkstests (IWT) im produktiven Umfeld mit Sensoren und Aktoren. Der EZT wird auf dem UeLS-CH, in der Integrations- und Testumgebung durchgeführt (vgl. [11], Kap. 12.1).

Die Prüfung der Funktionen am EZT findet stichprobenartig statt.

Der EZT ist die finale Funktionsprüfung des BSA-Systems im UeLS-CH und wird in der Betriebsart „Test“ durchgeführt, damit allfällige Reaktionen der BSA keine anderen BSA-Systeme beeinflussen.

### 7.4.3 Probetrieb

Der Probetrieb des BSA-Systems erfolgt analog dem Probetrieb des UeLS-CH (vgl. Kap. 6.8).

### 7.4.4 Abnahme nach SIA

Nach dem Bau des gesamten BSA-Systems und nach der vollständigen Integration findet die Abnahme statt, analog der Abnahme des UeLS-CH (vgl. Kap. 5.3.5).

Es erfolgt eine Abnahme pro BSA-Integration. Alle Leistungen, die im IPH spezifiziert sind, sind Teil der BSA-Integration. Allfällige Mängel werden innerhalb der entsprechenden Abnahme bemängelt, die vom entsprechenden UN UeLS zu bereinigen sind.

Nach der Abnahme nach SIA durch das ASTRA wird das BSA-System von der Gebiets-einheit übernommen.

Es beginnt die Phase Betrieb (SIA Phase 61).

## Glossar

<b>Begriff</b>	<b>Bedeutung</b>
Benutzer	Person / Bediener mit Zugriffsrechten auf das UeLS-CH. Gehört einer Benutzergruppe an.
BHU	Bauherrenunterstützung, administrativ oder fachlich
BHU UeLS	Fachtechnische Unterstützung des PL ASTRA, Spezialist UeLS
BSA	Betriebs- und Sicherheitsausrüstung
BSA-Integration	Integration von AS und AR ins UeLS-CH
DAW	Dokumentation des ausgeführten Werkes / Schlussdokumentation
EK	Erhaltungskonzept
EZT	Echtzeittest, s. Kap. 7.4.2
FAT	Factory Acceptance Test / Werkstest, s. Kap. 6
FU	Fachunterstützung
GE	Gebietseinheit (verantwortlich für den betrieblichen Unterhalt)
IPH	Integrationspflichtenheft, s. Kap.7.2.5
IWT	Integrierter Werkstest, s. Kap.7.3.2
MK	Massnahmenkonzept
MP	Massnahmenprojekt
PG	Projektgenerierung, s. Kap.3.1
PL	Projektleiter
PV	Projektverfasser
PV BSA	Projektverfasser von BSA mit Schnittstellen zum UeLS-CH
PV UeLS	Projektverfasser und Bauleiter des UeLS-CH
RPH	Realisierungspflichtenheft
SAT	Site Acceptance Test / Funktionstest, s. Kap. 6
SI	Service Integrator Dient der Anbindung bestehender Systeme an UeLS-CH, analog ASTRA 13031 [4], Kap. 8
UeLS-CH	Übergeordnetes Leitsystem Schweiz gemäss ASTRA 83054 [11]
UN BSA	Unternehmer von BSA mit Schnittstellen zum UeLS-CH, Vertragspartner des ASTRA (Werkshersteller)
UN UeLS	Unternehmer des Leitsystems, Vertragspartner des ASTRA (Werkshersteller)



## Literaturverzeichnis

### 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 (2016), „**Datenpunktstandardisierung Leit- und Steuersysteme der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung**“, Richtlinie ASTRA 13032, V0.05, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 

### Normen

- 
- [6] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA (1977), „**Abnahme des Werkes**“, SIA 1029
- 

### 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).

---

  - [11] Bundesamt für Strassen ASTRA (2016), „**Übergeordnetes Leitsystem (UeLS-CH) – Grundanforderungen**“, Dokumentation ASTRA 83 054, V1.00, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).

---

  - [12] Bundesamt für Strassen ASTRA (2017), „**Identity Access Management für Betriebs- und Sicherheitsausrüstung**“, Dokumentation ASTRA 83 056, V0.70, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 

### Weiteres

- 
- [13] Bundesamt für Strassen ASTRA (2016), „**Handbuch Beschaffungswesen Nationalstrassen ASTRA**“, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch)

---

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

---

  - [15] ASTRA Dokumentengenerator, [dokumentengenerator.astra.admin.ch](http://dokumentengenerator.astra.admin.ch)
-



## Auflistung der Änderungen

Ausgabe	Version	Datum	Änderungen
2017	1.10	01.07.2017	Publikation der französischen Version. Diverse Präzisierungen, im Besonderen betreffend künftige BSA-Integrationen.
2017	1.00	01.01.2017	Inkrafttreten Ausgabe 2017.

