



Leitfaden

Inspektion BSA Filiale Bellinzona

Prozess Zustandserfassung und Inventarisierung BSA

Version

2.0

Impressum

Vertragspartner

Auftragnehmer

ASE GmbH

Häringstrasse 20
8001 Zürich

Tel. : 044 253 75 70

Fax : -

E-Mail: info@ase.ch

Auftraggeber

Bundesamt für Strassen ASTRA

Filiale Bellinzona

Via C. Pellandini 2

6500 Bellinzona

Tel. : 091 820 68 02

Fax : 091 820 68 90

E-Mail: silvano.bonardi@astra.admin.ch

Ansprechperson : Silvano Bonardi

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	4
1.1	Inhalt und Ziel des Dokuments	4
1.2	Grundlagen	4
1.3	Bestandteile der Hauptinspektion BSA	5
2	Vorgehen Hauptinspektion	6
2.1	Vorbereitung Hauptinspektion BSA	8
2.1.1	Einarbeitung, Beschaffung und Sichtung Unterlagen	8
2.1.2	Strukturierung der Anlagen / Erhebungsebene	8
2.1.3	Kenngrossen und deren Zustandsklassen	8
2.1.4	Koordination mit Gebietseinheit	10
2.1.5	Abgrenzung Analysebereich	10
2.2	Zustandserfassung	11
2.2.1	Auswertung betriebliche Überwachung	11
2.2.2	Ergänzende Kontrollen & Überprüfungen	11
2.3	Zustandsbeurteilung	12
2.3.1	Bewertung der BSA	12
2.3.2	Zustandsbewertung	12
2.4	Empfehlungen zur Erhaltung oder Instandstellung von BSA	14
2.4.1	Erstellung einer Empfehlung	14
2.4.2	Analyse Empfehlungen und Definition Massnahmen	14
2.5	Dokumentation	15
2.5.1	Management Summary	15
2.5.2	Technischer Bericht	15
2.5.3	Anhang	15
3	Inventarisierung und Zustandsbewertung FA BSAS	17
3.1	Ziele	17
3.2	Fachapplikation Betriebs- und Sicherheitsausrüstung Sofortlösung (FA BSAS)	17
3.2.1	Ausgangslage	17
3.2.2	Schnittstelle FA BSAS zu anderweitigen Datenverwaltungen	17
3.3	Vorgehen	17
3.4	Arbeitsprozesse	18
3.4.1	Arbeitsprozess der Hauptinspektion in der Gebietseinheit IV	19
3.4.2	Arbeitsprozess der Hauptinspektion in der Gebietseinheit V	21
	Literaturverzeichnis	24
	Änderungsverzeichnis	25

1 Einleitung

Die BSA der Nationalstrassen sollen unter minimaler Behinderung des Verkehrs technisch und wirtschaftlich optimal instand gehalten werden. Grundlage hierzu bildet die Hauptinspektion. Für das Erhaltungsmanagement werden in einem ersten Schritt Zustandsbewertungen der BSA erhoben. Diese Informationen werden dann strukturiert als Substanz-, Inspektions- und Erhaltungsdaten in der Fachapplikation BSAS des ASTRA erfasst. Die erfassten Daten bilden unter anderem eine Informationsbasis für Inspektionen und Projektgenerierungen.

1.1 Inhalt und Ziel des Dokuments

Die Hauptinspektion BSA besteht aus den beiden Teilen Zustandserfassung und Inventarisierung. Dieses Dokument beinhaltet eine Zusammenstellung der Grundlagen zum Vorgehen der Hauptinspektion BSA.

Die Zustandserfassung BSA bildet die Grundlage zur Erstellung von Massnahmenempfehlungen zur Instandstellung von Anlagen der BSA. Bei der Massnahmenempfehlung soll über verschiedene Objekte und auch bei verschiedenen Zustandserfassern möglichst einheitlich und nachvollziehbar vorgegangen werden.

Die Inventarisierung der BSA bildet einen weiteren Teil der Hauptinspektion BSA. Die Inventarisierung (Aufnahme resp. Überprüfung Inventar FA BSAS) wird in der Regel gleichzeitig mit der Zustandserfassung durchgeführt (Synergie-Effekte), ist aber kein direkter Bestandteil davon. Zur Vorbereitung der Zustandserfassung ist die Kenntnis des Anlagenbestandes BSA (Anlagenstruktur) notwendig.

Dieses Dokument dient als Leitfaden für die Prozesse, das Vorgehen und die zugehörigen Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Zustandserfassung und der Inventarisierung von Anlagen der BSA. Die diesem Bericht zugrundeliegenden Basisdokumente (Richtlinien, Normen, Berichte) sind am Ende des Dokuments unter „Literaturverzeichnis“ aufgeführt.

1.2 Grundlagen

Sämtliche relevanten gesetzlichen Grundlagen, einschlägige internationale und Schweizer Normen, ASTRA Richtlinien, Weisungen und Fachhandbücher, im speziellen:

- [1] SR 734.27 Niederspannungsinstallationsverordnung (NIV)
- [2] Weisung ASTRA 73001 Rollen und Anforderungen für das Management der BSA
- [3] Richtlinie ASTRA 16240 Betrieb NS – Teilprodukt BSA (Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen)
- [4] Richtlinie ASTRA 16320 Betrieb NS – Zuordnung von Tätigkeiten zu der Produktgruppe Strasseninfrastruktur
- [5] Richtlinie ASTRA 13013 Struktur und Kennzeichnung der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (AKS-CH)
- [6] Dokumentation ASTRA 8B310 Methodologie der Bewertungen für die Zustandserfassung BSA
- [7] Fachhandbuch ASTRA 23000 Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen
- [8] SEV 1000:2010 Niederspannungsinstallationsnorm (NIN)

Die vollständige und aktuelle Liste aller ASTRA Richtlinien, Weisungen etc., welche zum Zeitpunkt der Arbeitsausführung zu berücksichtigen sind, können unter:

<http://www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/00183/00520/index.html?lang=de> bezogen werden.

1.3 Bestandteile der Hauptinspektion BSA

Die Hauptinspektion besteht aus den zwei Hauptbestandteilen **Zustandserfassung** und **Inventarisierung**, woraus sich die Zustandsbeurteilung, Zustandsbewertung und die Empfehlung zur Erhaltung oder Instandstellung von BSA ableiten.

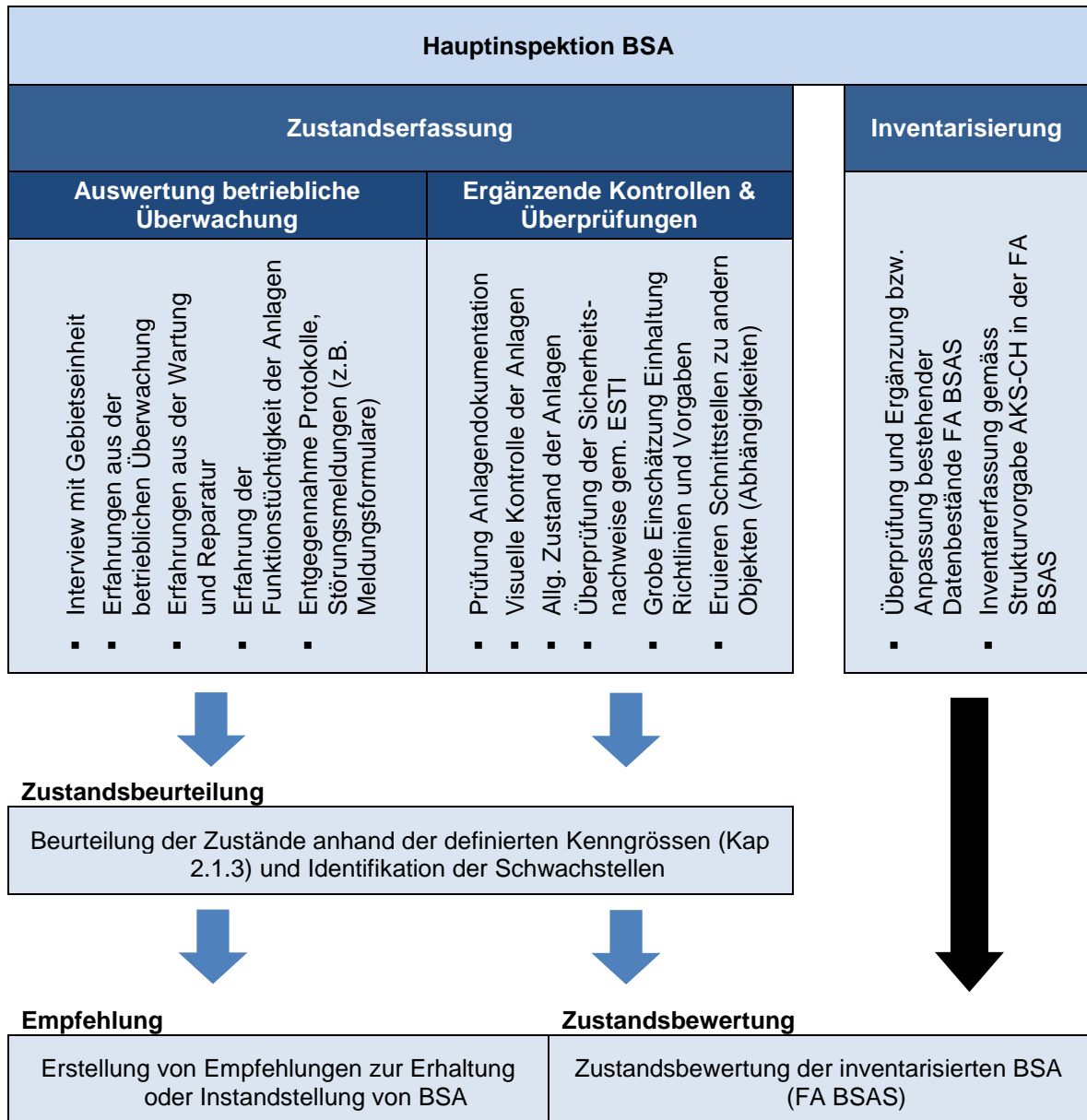


Abbildung 1: Übersicht Tätigkeiten während der Hauptinspektion BSA

- Die **ergänzenden Kontrollen & Überprüfungen** ermitteln als Teil der Zustandserfassung durch Kontrolle der BSA den Zustand der Anlageninstallationen und deren Dokumentation.
- Weiterer Bestandteil der Zustandserfassung ist die Erhebung und **Auswertung der betrieblichen Überwachung** der Anlagen. Dazu sind zwingend Interviews mit der Gebietseinheit über die Betriebserfahrungen durchzuführen und zu protokollieren. Zudem können für die Auswertung der betrieblichen Überwachung weitere Informationen aus Pikett-Rapporten, Störungsmeldungen von Systemen oder anderweitigen Quellen (z.B. Meldungsformulare) zusammengetragen und benutzt werden.
- Die **Inventarisierung** wird in der Regel gleichzeitig mit den ergänzenden Kontrollen & Überprüfungen durchgeführt (Synergie-Effekt). Die Überprüfung des Anlagenbestandes resp. Aufnahme nicht inventarisierten Anlagen in die FA BSAS sowie die Erhebung von spezifischen Informationen (Lieferant, Hersteller, Produkttyp, Inbetriebnahme, Normlebensdauer etc.) sind Bestandteil der Arbeit.

2 Vorgehen Hauptinspektion

Das Vorgehen bei der Hauptinspektion BSA gliedert sich grob in die in Abbildung 2 dargestellten Schritte. Um den Kontext darzustellen sind die vor- und nachgelagerten Schritte ebenfalls aufgeführt. Die Hauptinspektion bezieht sich auf ein durch die ASTRA Filiale vorgegebenes Inspektionsgebiet. Das Filialgebiet unterteilt sich in fünf solche Inspektionsgebiete, womit die Zustandserfassung eines bestimmten Objektes oder Abschnittes im fünf-Jahres Rhythmus periodisch wiederholt wird. Im gleichen Rhythmus bietet sich hier auch eine Überprüfung des Inventars an.

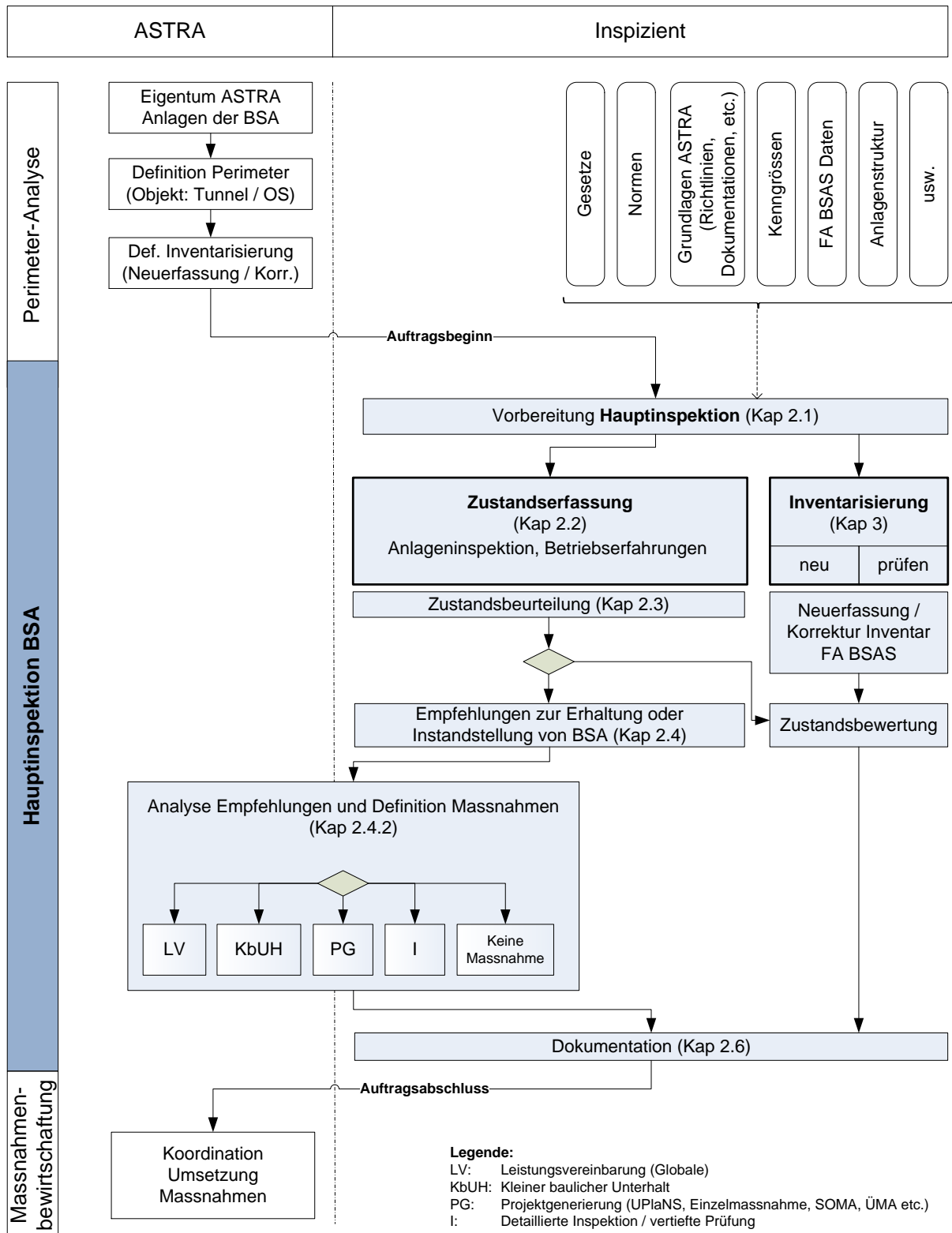


Abbildung 2: Übersicht Vorgehen Hauptinspektion

Die **Vorbereitung der Hauptinspektion** dient zur Einarbeitung, Beschaffung von Grundlagen, Planung der Arbeiten und Vorbereitung.

Die **Zustandserfassung** umfasst die Bereiche „Auswertung betriebliche Überwachung“ und „Ergänzende Kontrollen & Überprüfungen“ wie in Abbildung 1 dargestellt. Die Erhebung der Daten in diesen Bereichen kann unabhängig voneinander erfolgen und umfasst grob die in Abbildung 1 beschriebenen Tätigkeiten. Die resultierenden Erkenntnisse werden im Rahmen der **Zustandsbeurteilung** zusammengeführt und zu einem Gesamtbild konsolidiert.

Die **Inventarisierung** kann zur Effizienzsteigerung parallel zu den ergänzenden Kontrollen & Überprüfungen durchgeführt werden. Das überarbeitete Inventar sowie die Resultate aus der Zustandsbeurteilung dienen als Grundlage für die **Zustandsbewertung**. Genauere Informationen zum Ablauf sind in Kapitel 3.4 gegeben.

Ebenso als Resultat der Zustandsbeurteilung sind durch den Inspizient geeignete **Empfehlungen zur Erhaltung oder Instandstellung** von BSA zu erstellen und vorschlagsweise einer Rubrik (LV, KbUH, PG oder I) zuzuteilen. Die Nachfolgende **Analyse der Empfehlungen und Definition der Massnahmen** wird in einer Arbeitsgruppe zwischen der ASTRA Filiale und dem Inspizienten durchgeführt und beinhaltet die Diskussion und Zuteilung der Empfehlungen in die entsprechende Rubrik. Detaillierte Informationen sind im Kapitel 2.4.2 zu finden.

Abschliessend ist durch den Inspizienten eine **Dokumentation** über sämtliche relevante Informationen zu erstellen. Genauere Angaben zum Inhalt der Dokumentation sind im Kapitel 2.5 gegeben.

2.1 Vorbereitung Hauptinspektion BSA

2.1.1 Einarbeitung, Beschaffung und Sichtung Unterlagen

Die Anlagen, die Gegenstand der Hauptinspektion sind, werden in der Vorbereitungsphase eruiert. Dazu gehört unter anderem die Identifizierung der BSA, welche gem. Perimeter in den Inspektionsbereich fallen. Entsprechende Anlagedokumentationen, Unterlagen und Pläne zur Vorbereitung sind zu beschaffen. Dabei gilt es die Produktstruktur gem. AKS-CH [5] zu berücksichtigen. Bei der Kontrolle der BSA vor Ort erfolgt die Zustandsaufnahme in der Regel auf Stufe Aggregat, oder gegebenenfalls von Aggregatsgruppen. Die Hilfsmittel müssen entsprechend vorbereitet sein.

2.1.2 Strukturierung der Anlagen / Erhebungsebene

Anlagen der BSA werden gemäss AKS-CH [5] in Anlagen, Teilanlagen und Aggregate strukturiert. Diese vorgegebene Struktur wird ebenfalls der Zustandserfassung und Zustandsbeurteilung zu Grunde gelegt. Die Erhebung der Daten geschieht auf Stufe Aggregat. Die Strukturierung der BSA Anlagen gemäss AKS-CH erlaubt später die Transformation der Kenngrößen von der Ebene der Aggregate auf Ebene Teilanlage, Anlage und Objekt, respektive Abschnitt.

Tabelle 1 zeigt am Beispiel der Energieversorgung eine Anlagen-Struktur nach AKS-CH auf (Ebene Anlage und Teilanlage). In der Richtlinie AKS-CH CH [5] sind weiter zu jeder Teilanlage die entsprechenden Aggregate definiert.

Nr.	Anlage	Teilanlage
1	Energieversorgung	
101		Zentrale Einrichtung - Energie
102		Hochspannung
103		Niederspannung
104		Kleinspannung
105		Notstrom
106		Photovoltaik

Tabelle 1: Beispiel Produktstruktur auf den Ebenen Anlage und Teilanlage

2.1.3 Kenngrößen und deren Zustandsklassen

Für die Bewertung des Zustands von Anlagen der BSA sind einheitliche Kenngrößen zu verwenden, welche in einer ASTRA Dokumentation 8B310 [6] definiert sind.

Für die Zustandserfassung werden folgende Kenngrößen verwendet:

Nr.	Kenngrösse	Bemerkung
1	Physikalischer Zustand	Visuelle Kontrolle der Abnutzung, Korrosion, Installation, Befestigung etc.
2	Funktion	Einschätzung der Funktionstüchtigkeit Grobe Einschätzung der Erfüllung der Richtlinien und Vorschriften von installierten BSA. Keine vertiefte Prüfung erforderlich
3	Dokumentation & Sicherheitsnachweise	Kontrolle Aktualität der vorhandenen Dokumentationen Überprüfung, ob alle notwendigen Sicherheitsnachweise gem. ESTI vorliegen und gültig sind.

4	Wirtschaftlichkeit	Beurteilung, wieweit eine wirtschaftliche Nutzung noch gewährleistet ist unter Berücksichtigung der Ersatzteilverfügbarkeit, Störungskoeffizient, Supportverfügbarkeit und Restnutzungsdauer
---	--------------------	--

Tabelle 2: Zu verwendende Kenngrößen

Die Zustandsklasse jeder Kenngröße beschreibt den Wertebereich (1 bis 5) einer Kenngröße und die Bedeutung des entsprechenden Werts. Die Zustandsklassen zu den Kenngrößen sind ebenfalls in der ASTRA Dokumentation [6] aufgeführt.

Nr.	Kenngröße	Zustandsklassen
1	Physikalischer Zustand	
		1 Neuwertig
		2 Zeitgerechte Abnutzung
		3 Betriebseinschränkungen sind absehbar
		4 Betrieb eingeschränkt, Schaden vorhanden
		5 Kein Betrieb möglich
2	Funktion	
		1 Die Funktion wird 100% erfüllt
		2 Einzelne Funktionen sind eingeschränkt
		3 Funktion kann nicht garantiert werden
		4 Funktion eingeschränkt
		5 Keine Funktion
3	Dokumentation & Sicherheitsnachweise	
		1 DAW/PAW und Betriebshandbücher vollständig vorhanden
		2 DAW/PAW und Betriebshandbücher brauchbar mit Lücken oder Handeinträgen
		3 DAW/PAW und Betriebshandbücher unvollständig vorhanden
		4 DAW/PAW und Betriebshandbücher veraltet, nicht mehr gültig
		5 DAW/PAW und Betriebshandbücher nicht vorhanden
4	Wirtschaftlichkeit	
		1 Gut
		2 Annehmbar
		3 Ungenügend
		4 Schlecht
		5 Alarmierend

Tabelle 3: Zustandsklassen der Kenngrößen

2.1.3.1 Präzisierung Beurteilungskriterien / Zustandsklassen

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit sind folgende Punkte zudem speziell zu beachten:

Ersatzteilverfügbarkeit

Es ist zu berücksichtigen, ob ein Lieferant von Anlagen oder Anlageteilen das eingesetzte Produkt noch unterstützt, respektive nicht mehr produziert (Phase out).

Die mangelnde Unterstützung durch den Lieferanten ist in den Bemerkungen zur Zustandsklassenvergabe zu notieren und in der Dokumentation zu erwähnen.

Supportverfügbarkeit

Das verfügbare Fachpersonal sollte entweder beim Lieferanten, beim Betreiber selbst oder extern vorhanden sein.

Sollte ein Lieferant den Support von Anlagen oder Anlageteilen künden (phase out), ist dieser Punkt bei der Vergabe der Zustandsklasse zu berücksichtigen, auch wenn noch Fachpersonal vorhanden sein sollte.

Die Kündigung des Supports durch den Lieferanten ist in den Bemerkungen zur Zustandsklasse zu notieren und in der Dokumentation¹ zu erwähnen.

Softwareversion

Es ist zu prüfen, ob die installierte Softwareversion weiterhin unterstützt wird. Falls nicht ist zu notieren, ob in absehbarer Zeit ein Update zwingend notwendig wäre.

2.1.4 Koordination mit Gebietseinheit

Für die Auswertung des betrieblichen Unterhalts, Beschaffung von Anlagedokumentationen, Abklärungen/Beantragungen von Sperrungen und ergänzenden Kontrollen & Überprüfungen vor Ort ist zwingend eine Koordination mit der Gebietseinheit notwendig.

2.1.5 Abgrenzung Analysebereich

Die Untersuchung von Betriebskonzepten der Anlagen oder eine allfällige Neukonzeption einer Anlage ist nicht Bestandteil der Hauptinspektion BSA. Die Hauptinspektion zeigt den Ist-Zustand der BSA auf. Bauliche Aspekte, die über den direkten BSA-Zusammenhang hinausgehen, werden nicht berücksichtigt.

Betriebliche Abläufe sind ebenfalls nicht Bestandteil der Betrachtungen der Hauptinspektion BSA.

Allfällige Drittanlagen (nicht Eigentum des ASTRA), welche sich örtlich im ASTRA Perimeter befinden, sind nicht in der Zustandserfassung und Inventarisierung zu berücksichtigen. Bei Unklarheiten sind Abklärungen bei der ASTRA Filiale vorzunehmen.

Eine Analyse über den Einsatz von nicht vorhandenen Anlagen der BSA ist nicht auszuführen. Der Inspizient kann dem ASTRA jedoch eine Empfehlung für ein Gutachten erstellen (siehe Kapitel 2.4.1), falls Differenzen zu Normen oder Richtlinien festgestellt werden.

¹ Vgl. dazu Kapitel 2.4.2

2.2 Zustandserfassung

2.2.1 Auswertung betriebliche Überwachung

Beinhaltet primär die Aufnahme der Betriebserfahrung der Gebietseinheit (betrieblicher Unterhalt). Die wesentlichen Ziele der Aufnahme der Betriebserfahrungen sind:

- Interview der Gebietseinheit
- Einholung der Erfahrungen der Gebietseinheit aus dem betrieblichen Unterhalt, der Wartung und Reparatur
- Einschätzung der Funktionstüchtigkeit der Anlagen der BSA

Die Aufnahme der Betriebserfahrungen erfolgt durch Interviews mit den Verantwortlichen der Gebietseinheit und allenfalls durch Analyse von archivierten Daten wie:

- Formulare (Störungsmeldungen, Mängellisten, Meldungsformulare usw.)
- Betriebsdaten (Erfahrungen Betreiber und Resultate von früheren Inspektionen)
- Funktionstests / Integraltests (<1 Jahr)
- Meldungen (Störmeldungen vom Leitsystem)
- Wartungsprotokolle Wartungsarbeiten
- Manuelle Erfassung (Rapportwesen Pikettdienst)
- Eingaben kleiner baulicher Unterhalt (KbUH) der GE
- Jahreskontrolllisten
- Mitteilungen von Lieferanten bezgl. Phase out von Anlagen oder Anlageteilen

2.2.2 Ergänzende Kontrollen & Überprüfungen

Die Zustandserfassung konzentriert sich auf den Zustand der bestehenden BSA Anlagen im Eigentum des ASTRA und beurteilt diese nach:

- Gesetzeskonformität aus elektrischer Sicht (Sicherheitsnachweise für ESTI)
- Den Zeitpunkt eines allfälligen Ersatzes einer Anlage (Zeitpunkt *end-of-life* bzw. *phase out*)
- Allgemeine Beurteilung der BSA durch die definierten Kenngrössen

Die Erfassung des Zustands der BSA umfasst im Wesentlichen die folgenden Tätigkeiten:

- Inspektion der BSA bezüglich elektrischer Gesetzeskonformität und aktuellem Stand der Technik:
 - Prüfung, ob Sicherheitsnachweise ESTI vorhanden sind
 - Prüfung, ob Sicherheitsnachweise ESTI aktuell bzw. nicht veraltet sind
 - Prüfung, ob zwingende Massnahmen zeitgerecht erledigt sind
- Optische Kontrolle des äusserlichen Zustandes der installierten BSA
- Prüfung der Befestigung von Hand (auch bei Drittanlagen durchzuführen)
- Inspektion der Dokumentation vor Ort und bei der Gebietseinheit auf Übersichtlichkeit, Aktualität und Vollständigkeit
- Abhängigkeiten und Schnittstellen zu anderen Objekten/ Projekten sollen identifiziert werden (wichtig für die Planung der Ablösung von Anlagen)
- Fotodokumentation von Mängel der inspizierten BSA

Dazu werden auf Ebene Aggregat die Zustandsklassen (Tabelle 3) in Aufnahmeblättern erhoben und bewertet sowie Feststellungen ausformuliert. Dringende Mängel müssen der Gebietseinheit **umgehend** gemeldet werden.

2.3 Zustandsbeurteilung

2.3.1 Bewertung der BSA

Die Bewertung der Kenngrößen erfolgt anhand der Erhebungsdaten. Dabei werden die Daten aus der Auswertung des betrieblichen Unterhalts und den ergänzenden Kontrollen & Überprüfungen zusammengeführt und resultieren schliesslich in einer gemeinsamen Bewertung des Untersuchungsobjektes. In der Bewertung werden Messgrößen oder Feststellungen in dimensionslose Werte (Noten) umgewandelt. Die Kenngrößenbewertung wird in der FA BSAS erfasst (siehe Kapitel 3).

Der Wertebereich der Kenngrößen liegt zwischen 1 (besten Zustand) und 5 (schlechtester Zustand), wobei der Soll-Einsatzbereich der BSA im Wertebereich 1 oder 2 liegt. Bei der Bewertung der BSA ist darauf zu achten, dass allfällige Mängel in der Benotung berücksichtigt werden.

Beispiel:

Falls festgestellt wird, dass keine Ersatzteile oder Ersatzprodukte für ein BSA verfügbar sind, darf für die Wirtschaftlichkeit keine Note 1 oder 2 vergeben werden. Dies gilt auch dann, wenn die restlichen Beurteilungsaspekte einen guten Zustand aufweisen.

Allgemein lässt sich der Wertebereich der Kenngrößen wie folgt beschreiben.

Kenngrösse	Allgemeine Zustandsklasse
1	Gut
2	Annehmbar
3	Schadhaft
4	Schlecht
5	Alarmierend

Tabelle 4: Zustandsklassen (Allgemeiner Ansatz)

Bei der Bewertung der Kenngrößen werden die im Kap 2.1.3 („Kenngrößen und deren Zustandsklassen“) beschriebenen Zustandsklassen verwendet. Mittels Kenngrößen-Transformation (siehe Abbildung 3) werden die Kenngrößen von der Ebene Aggregat auf höhere Ebenen transformiert. Durch Transformation der Kenngrößen können Werte (Noten) für Teilanlagen, Anlagen bis hinauf zum Objekt abgeleitet werden.

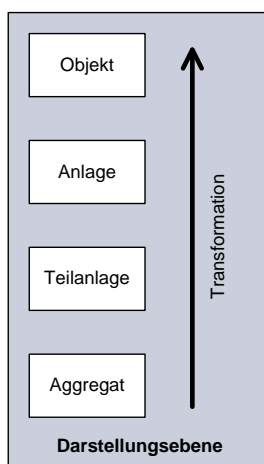


Abbildung 3: Transformation Kenngrößenwerte

2.3.2 Zustandsbewertung

Die Bewertung der Kenngrößen erfolgt anhand der ausgewerteten, erhobenen Daten. Alle gesammelten und erfassten Daten werden zusammengeführt und resultieren in einer

abschliessenden Bewertung. Anhand der erhobenen Daten werden die Zustandsklassen je Kenngrösse vergeben. Dezimalwerte für die Kenngrössen sind nicht zulässig.

Die Bewertung wird auf den zwei Ebenen Aggregat und Teilanlage ausgeführt und in die FA BSAS eingetragen².

2.3.2.1 Bewertung auf Stufe Aggregat

Für die Bewertung auf Stufe Aggregat können Mittelwerte der Aggregatgruppen verwendet werden. Falls eine Zustandsklasse ≥ 3 vergeben wird, muss dazu eine Begründung angegeben werden. Ebenfalls eine Begründung wird verlangt, falls eine BSA nicht bewertet werden kann.

2.3.2.2 Bewertung auf Stufe Teilanlage

Die Transformation (bzw. Aggregation) auf Stufe Teilanlage erfolgt durch die Verwendung der schlechtesten Note der Stufe Aggregat, sofern Aggregate mit Zustandsklasse ≥ 3 vorhanden sind. Ansonsten wird der arithmetische Mittelwert zur Aggregation verwendet.

² Aufgaben und Prozesse im Zusammenhang mit der FA BSAS sind im Kapitel 3 beschrieben

2.4 Empfehlungen zur Erhaltung oder Instandstellung von BSA

2.4.1 Erstellung einer Empfehlung

Aus den Feststellungen, der Zustandserfassung und Zustandsbeurteilung werden Empfehlungen zur Erhaltung oder Instandstellung von BSA abgeleitet. Empfehlungen können grösstenteils aus den Kenngrössen abgeleitet werden (Zustandsklasse $\geq 3 \rightarrow$ Empfehlung erforderlich). Eine Empfehlung kann gleichzeitig mehreren Anlagen, Teilanlagen, Aggregate und/oder mehreren Feststellungen zugeordnet werden. Die Zuordnung soll in der Dokumentation ersichtlich sein. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass durch die definierten Empfehlungen sämtliche Feststellungen behandelt werden.

Ziel der Empfehlung einer Massnahme ist es, den Soll-Einsatzbereich der Anlage der BSA zu erreichen. Bei der Empfehlung der Massnahme sollen die aktuellen Richtlinien und das Fachhandbuch BSA des ASTRA [7] berücksichtigt werden, jedoch ohne eine detaillierte Prüfung der Dokumente durchzuführen.

Wenn Zustandsklassen ≥ 3 vergeben werden, ist das ein Indiz dafür, dass Massnahmen zur Instandsetzung der BSA notwendig sind, damit deren Funktionalität gewährleistet, deren Zustand verbessert und die Lebensdauer verlängert werden kann.

Eine Empfehlung setzt sich aus mindestens folgendem Inhalt zusammen:

- **Betroffenes Objekt (Tunnel, Offene Strecke, Brücke, ...)**
- **Datum der Empfehlung**
- **Betroffene Anlage, Teilanlage und Aggregat**
- **Beschreibung der Ursache bzw. des Problems (Feststellung)**
Wesentliche Ergebnisse/Befunde aus der Hauptinspektion. Was ist das Problem?
Weshalb sollte die Massnahme ausgeführt werden?
- **Beschreibung der Massnahme/Problemlösung**
Was ist der Inhalt der Massnahme? Wie kann das Problem gelöst werden? Welche Arbeiten sollten getätigt werden?
- **Kostenschätzung in CHF**
Grobe Schätzung der Kosten
- **Ausführungszeitpunkt**
Zeitpunkt (Jahr) der Beendigung der Umsetzung einer Massnahme/Problemlösung
- **Vorschlag Zuteilung**
Für jede Empfehlung ist seitens Inspizienten ein Vorschlag zu machen, innerhalb welcher Rubrik (LV, KbUH, PG oder I)³ die Massnahme umgesetzt werden soll.

2.4.2 Analyse Empfehlungen und Definition Massnahmen

Die Festlegung der Dringlichkeit, die Entscheidung über Durchführung, sowie die Zusammenfassung von Empfehlungen zu Massnahme-Paketen/Aufträgen erfolgt in einer Arbeitsgruppe mit der ASTRA Filiale und dem Inspizienten. In der Arbeitsgruppe werden eine Triage der Empfehlungen und die Zuteilung (LV, KbUH, PG oder I) vorgenommen. Neben der Zuteilung ist es ebenfalls möglich, dass für eine Empfehlung keine Massnahme beschlossen wird.

Bevor die Dokumentation erstellt wird, sollen die Resultate der Analyse der Gebietseinheit präsentiert werden. So hat die Gebietseinheit die Möglichkeit zu den geplanten Massnahmen Stellung zu beziehen, wodurch eventuelle Korrekturen an der Zuteilung vorgenommen werden können.

³ Siehe auch Richtlinie Betrieb NS – Zuordnung von Tätigkeiten zu der Produktgruppe Strasseninfrastruktur [4]

2.5 Dokumentation

Die Resultate der Hauptinspektion werden in einer Dokumentation (gem. Anforderungen der ASTRA Filiale) festgehalten. Die Dokumentation setzt sich aus zwei Bestandteilen zusammen:

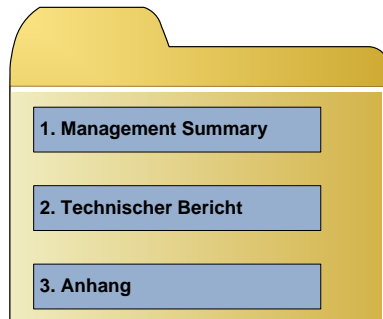


Abbildung 4: Bestandteile der Dokumentation

2.5.1 Management Summary

Das Management Summary soll die wichtigsten Resultate der Hauptinspektion kurz zusammenfassen. Pro Untersuchungsobjekt (Tunnel, Galerie) ist ein Management Summary mit folgendem Inhalt zu erstellen:

- **Zustandsbewertung auf Stufe Objekt**
- **Wesentliche Resultate der Inspektion**
- **Feststellungen mit Kostenschätzung**
 - Auflistung der empfohlenen Massnahmen

2.5.2 Technischer Bericht

Pro Untersuchungsobjekt (Tunnel, Galerie) ist ein kurzer technischer Bericht zu erstellen, in welchem die Grundlagen der Hauptinspektion dokumentiert sind:

- **Kurzbeschreibung des untersuchten Objekts**
- **Relevante Richtlinien sowie anderweitige Unterlagen des ASTRA**
- **Untersuchte und geprüfte Elemente**
 - Verwendete Daten und Informationen für die Zustandserfassung der BSA
- **Auflistung der Anhänge**

2.5.3 Anhang

Die Dokumentation der Ergebnisse und Resultate der Hauptinspektion und stellen den grössten und wichtigsten Teil der Dokumentation dar. Die Angaben der Zustandserfassung, Resultate der Zustandsbeurteilung und weitere notwendige Informationen sollen als Anhang dem Bericht beigelegt werden. Folgende Anhänge sollen der Dokumentation mindestens beigelegt werden:

- **Anhang A – Exportierte Tabellen aus der FA BSAS**
 - **Restnutzungsdauer**

- **Tabellarischer Anlagezustand**
- **Anhang B – Empfehlungsliste**
- **Anhang C – Zusätzliche Prüfungen**
- **Anhang D – Durch die Gebietseinheit auszuführende BSA Massnahmen**
- **Anhang E – Laufende Projekte**
- **Anhang F – Vorschläge für Projektgenerierungen**
- **Anhang G – Fotodokumentation der Mängel**
- **Anhang H – Synoptischer Plan und technisches Datenblatt**
- **Anhang I – Weitere Dokumente**
 - **Berichte akkreditierte Inspektionsstelle**
 - **Protokolle Interview GE**
 - **Alte Berichte**
 - **Weitere Dokumente**

3 Inventarisierung und Zustandsbewertung FA BSAS

3.1 Ziele

Die Inventarisierung im Rahmen von Hauptinspektionen verfolgt das Ziel, ein gem. AKS-CH [5] einheitlich strukturiertes Orts- und BSA Verzeichnis des gesamten Filialgebietes zu erstellen.

Dabei gilt es, bereits vorhandene Verzeichnisse auf Aktualität und Vollständigkeit zu prüfen und im Bedarfsfall zu ergänzen, oder komplette Erfassungen von Objekten, Anlagen etc. durchzuführen.

Die Orts- und BSA Verzeichnisse werden unter anderem zur aktiven Erhaltungsplanung durch die Filiale, für die Definition und Strukturierung von Angeboten zur Leistungsvereinbarung oder für Vergleiche von Zuständen, Massnahmen, Wartungstätigkeiten etc. über die Filialgrenze hinweg verwendet und werden nach Einführung von EMS-CH im ASTRA in dessen Datenbank überführt.

3.2 Fachapplikation Betriebs- und Sicherheitsausrüstung Sofortlösung (FA BSAS)

3.2.1 Ausgangslage

Das ASTRA verfolgt das Ziel, ein schweizweit einheitliches, nach AKS-CH strukturiertes Orts- und BSA-Verzeichnis zu erstellen und in der Fachapplikation BSA (Umsetzung des Fachkonzeptes EMS-CH) zu verwalten. Bis die Fachapplikation BSA umgesetzt ist, werden die BSA-Inventardaten in der FA BSAS erfasst und gepflegt.

3.2.2 Schnittstelle FA BSAS zu anderweitigen Datenverwaltungen

Die Gebietseinheit V ihrerseits betreibt die Datenbank „OV-Inventar“ zur Bewirtschaftung des BSA Inventars in ihrem Zuständigkeitsbereich. Im Oktober 2011 wurde zur FA BSAS eine Schnittstelle in Betrieb genommen, über welche die Übermittlung von Orts- und BSA Verzeichnisdaten zwischen der Datenbank der GE V und der FA BSAS erfolgt. Dabei bezieht die FA BSAS die Orts- und BSA-Daten aus dem OV-Inventar.



Abbildung 5: Übersicht Schnittstelle

Änderungen und Ergänzungen an den Inventardaten der Gebietseinheit V müssen daher im OV-Inventar vollzogen werden.

3.3 Vorgehen

Die Inventarisierung wird aus Synergiegründen zusammen mit den ergänzenden Kontrollen & Überprüfungen der BSA durchgeführt, da die Vorarbeiten (Dokumentstudium etc.) gleich sind. Als Grundlage für die Überprüfung, Erhebung, Vervollständigung und Erfassung von

Orts- und BSA-Verzeichnissen gilt in allen Fällen die zum Zeitpunkt der Ausführung aktuelle Richtlinie AKS-CH [5].

Tätigkeiten bei der Inventarisierung und Zustandsbewertung sind:

- Organisation Login FA BSAS
- Export der benötigten Daten aus der FA BSAS
- Einarbeiten in die Produktstruktur der BSA gem. Richtlinie AKS-CH
- Sichtung bereits erfasster Orts- und BSA Verzeichnisse zum betreffenden Inspektionsperimeter
- Überprüfung des bestehenden Inventars auf Vollständigkeit und Aktualität anhand Anlagendokumentationen, Gebietseinheit, ASTRA, usw.
- Definieren von Lücken oder nicht aktuellen Daten
- Vorbereitung und Erhebung von fehlende Daten vor Ort, Absprache mit GE für Klärung offene Fragen
- Aufnahme und Aktualisierung des Inventars
- Erfassung der fehlenden Daten in den exportierten Excel-Listen.
- Eintragen der Zustandsnoten in die exportierten Excel-Listen.

Die zu erfassenden Daten orientieren sich an den Vorgaben der Richtlinie AKS-CH. Die Attribute zu den Daten werden durch die FA BSAS definiert. Das Eintragen der Zustandsnoten erfolgt im Rahmen der Zustandsbewertung auf Stufe Aggregat.

3.4 Arbeitsprozesse

Das Ziel der Arbeitsprozesse ist ein aktualisiertes Inventar mit den erhobenen Zustandsbewertungen der BSA in der FA BSAS zu führen. Das allgemeine Vorgehen der Inventarisierung ist in den Gebietseinheiten IV und V identisch. Jedoch gibt es Unterschiede bezüglich Arbeitsprozess zur Erfassung der Daten in den Datenbanken, da wie in Kapitel 3.2.2 beschrieben die Gebietseinheit V eine aktive Bewirtschaftung der BSA Daten im OV-Inventar betreibt.

Im Folgenden sind die beiden vorgesehenen Arbeitsprozesse, die Zuständigkeiten und die Verantwortungen für die Inventarkontrolle, Inventarmutation bzw. –ergänzung sowie Zustandsbewertung im Zusammenhang mit der FA BSAS beschrieben.

Koordinationsstelle FA BSAS: Von der ASTRA Filiale beauftragte Stelle, welche die Arbeiten rund um die FA BSAS koordiniert und Datenmutationen ausführt

Koordinationsstelle OV-Inventar: Koordiniert die Arbeiten rund um die Datenbank OV-Inventar der GEV

Inspektoren: Inspektionsbeauftragte der ASTRA Filiale

3.4.1 Arbeitsprozess der Hauptinspektion in der Gebietseinheit IV

ASTRA Filiale 5 - Arbeitsprozess für Inventarisierung & Zustandsbewertung FA BSAS

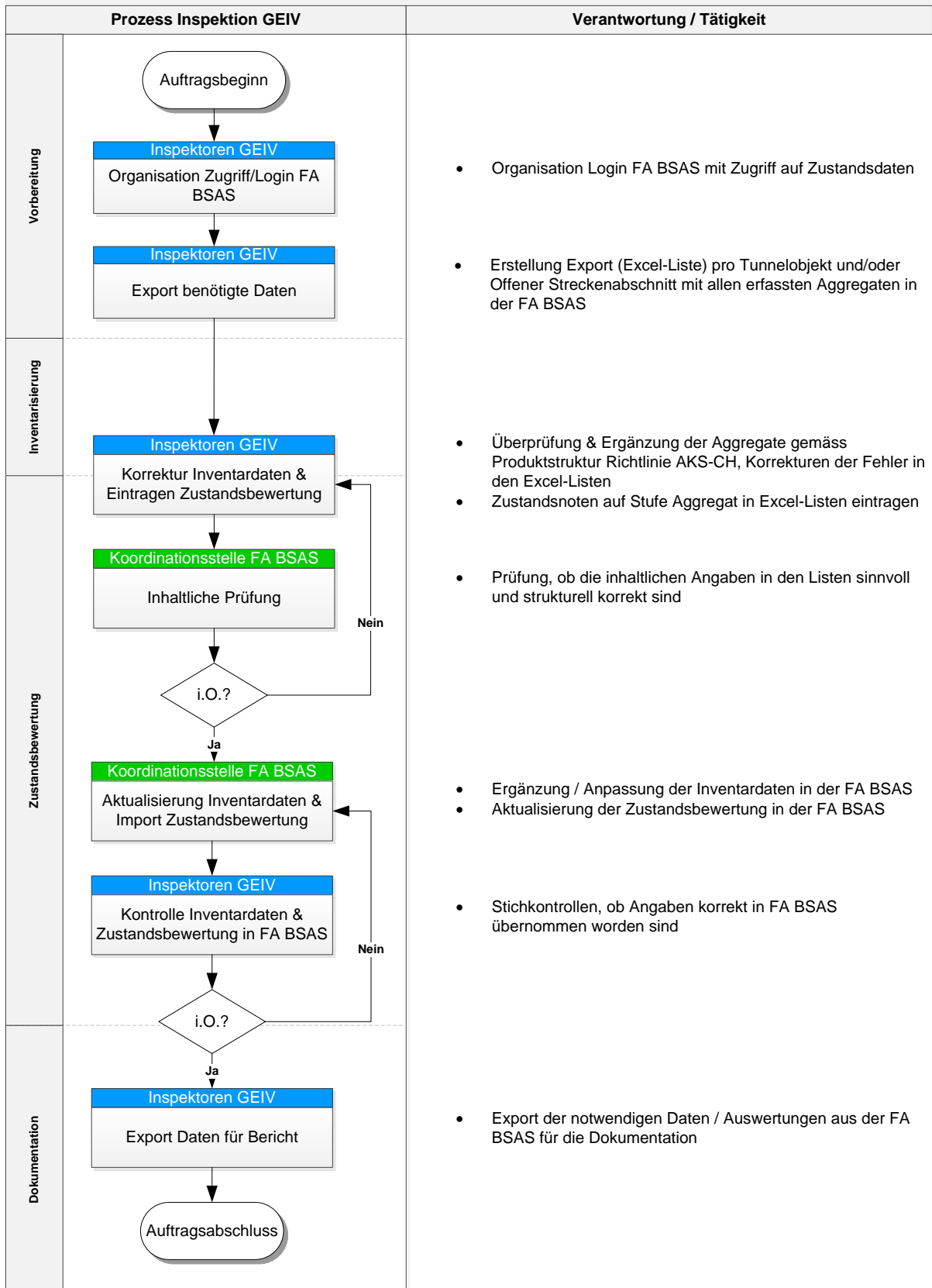


Abbildung 6: Arbeitsprozess FA BSAS Hauptinspektion GE IV

Der Inspektor beantragt einen Login für die FA BSAS und exportiert anschliessend die benötigten Inventar- und Zustandsdaten aus der FA BSAS. Mit Hilfe der exportierten Excel-

Listen überprüfen die Inspektoren die Inventardaten und korrigieren bzw. ergänzen die Informationen, falls die Angaben nicht aktuell sind. Ebenfalls in die Listen eingetragen werden die Zustandsbewertungen aufgrund der erhobenen Daten aus der Auswertung des betrieblichen Unterhalts und den ergänzenden Kontrollen & Überprüfungen⁴. Die Zustandsklassen und Zustandsgrößen zur Bewertung der BSA sind im Kapitel 2.1.3 genauer beschrieben. Anschliessend werden die korrigierten Listen der Koordinationsstelle zugesendet, damit die Listen geprüft und entschieden werden kann, welche BSA in der FA BSAS mutiert und ergänzt werden müssen.

Nachdem die Daten in der FA BSAS auf den aktuellen Stand gebracht worden sind, kontrollieren die Inspektoren durch Stichproben die Inventarmutationen und prüfen, ob die Zustandsdaten korrekt in der FA BSAS vorhanden sind.

Sind die Daten kontrolliert und korrekt in der FA BSAS vorhanden, können die Inspektoren die für die Dokumentation benötigten Auswertungen aus der FA BSAS generieren.

⁴ Die Auswertung des betrieblichen Unterhalts und den ergänzenden Kontrollen & Überprüfungen sind im Kapitel 2.2 erwähnt.

3.4.2 Arbeitsprozess der Hauptinspektion in der Gebietseinheit V

ASTRA Filiale 5 - Arbeitsprozess für Inventarisierung & Zustandsbewertung FA BSAS

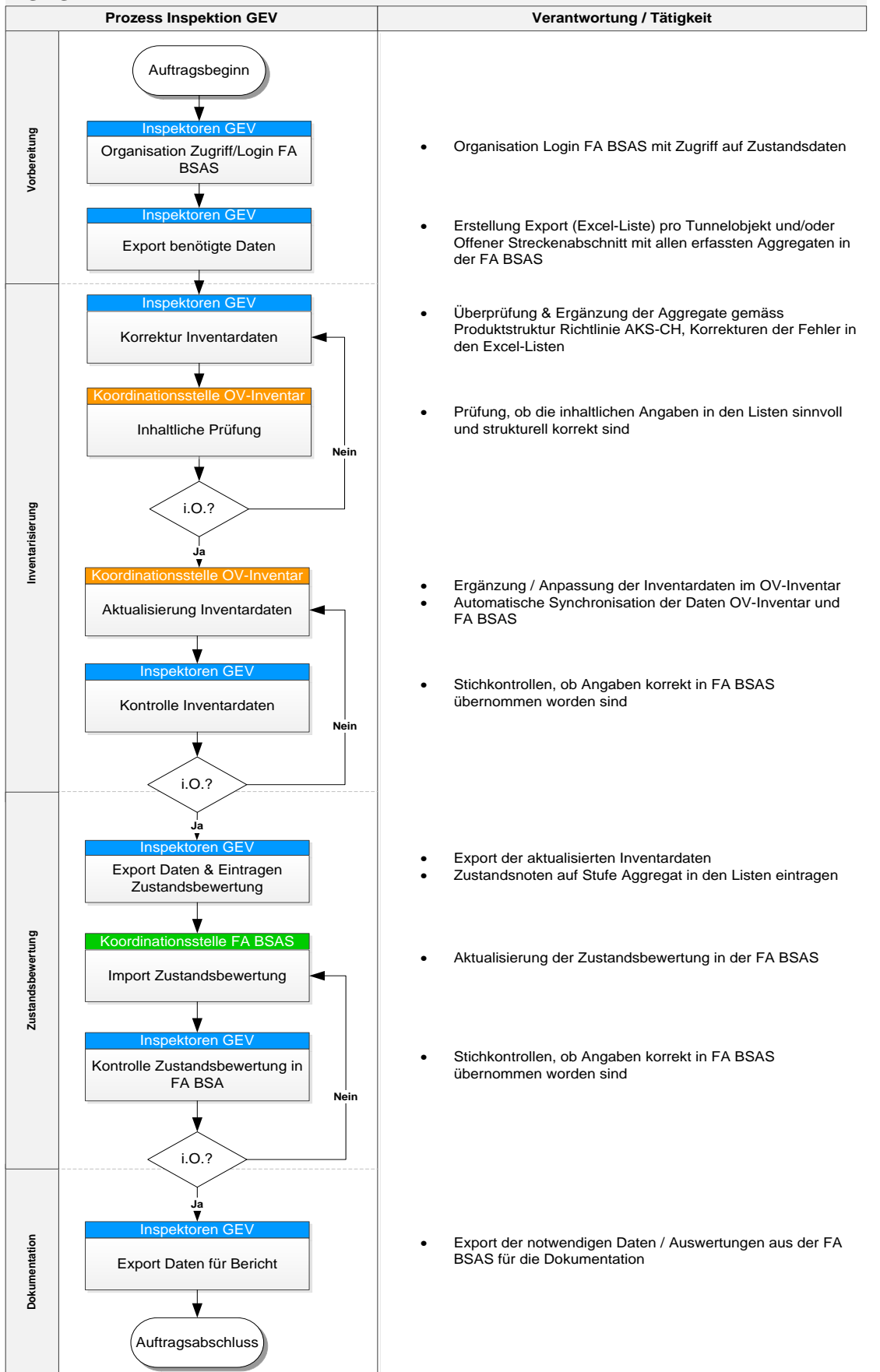


Abbildung 7: Arbeitsprozess FA BSAS Hauptinspektion GE V

Der Inspektor beantragt einen Login für die FA BSAS und exportiert anschliessend die benötigten Inventar- und Zustandsdaten aus der FA BSAS. Mit Hilfe der exportierten Excel-Listen überprüfen die Inspektoren die Inventardaten und korrigieren bzw. ergänzen die Informationen, falls die Angaben nicht aktuell sind. Die korrigierten Listen werden der Koordinationsstelle zugesendet, damit die Listen geprüft und entschieden werden kann, welche BSA im OV-Inventar mutiert und ergänzt werden müssen.

Nachdem die Inventardaten in der FA BSAS auf den aktuellen Stand gebracht worden sind, kontrollieren die Inspektoren durch Stichproben die Inventarmutationen. Sind die Daten korrekt in der FA BSAS vorhanden, kann das aktuelle Inventar für die Zustandsbewertung exportiert werden. Die Inspektoren füllen die Zustandsbewertungen aufgrund der erhobenen Daten aus der Auswertung des betrieblichen Unterhalts und den ergänzenden Kontrollen & Überprüfungen⁵ in die exportierten Excel-Listen ab. Die Zustandsklassen und Zustandsgrössen zur Bewertung der BSA sind im Kapitel 2.1.3 genauer beschrieben.

Zur Kontrolle und Import der Zustandsbewertungen wird die Liste von den Inspektoren an die Koordinationsstelle übergeben. Die Koordinationsstelle prüft, ob die Anforderungen seitens ASTRA Filiale eingehalten sind und importiert die Zustandsbewertungen in die FA BSAS.

Abschliessend überprüfen die Inspektoren stichprobenartig, ob die Zustandsdaten gemäss ihren Angaben in der FA BSAS vorhanden sind.

Sind die Daten kontrolliert und korrekt in der FA BSAS vorhanden, können die Inspektoren die für die Dokumentation benötigten Auswertungen aus der FA BSAS generieren.

⁵ Die Auswertung des betrieblichen Unterhalts und den ergänzenden Kontrollen & Überprüfungen sind im Kapitel 2.2 erwähnt.

Glossar

Abkürzung / Begriff	Beschreibung
Aggregat	Ein Aggregat als allein stehende Einheit erfüllt meistens noch keine abgeschlossene Funktion
AKS	Anlagenkennzeichnungssystem
Anlage	Zusammenfassung von Anlagentypen, deren Fähigkeiten und Aufgaben vergleichbar sind.
Attribut	Ein Attribut definiert und beschreibt ein konkretes Objekt
BSA	Betriebs- und Sicherheitsausrüstung
ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat
EMS-CH	Erhaltungsmanagementsystem für BSA der Schweizer Nationalstrassen
FA BSAS	Fachapplikation Betriebs- und Sicherheitsausrüstung Sofortlösung: Inventardatensystem BSA der Schweizer Nationalstrassen. Sofortlösung der künftigen, auf MISTRA basierenden Fachapplikation
GE, Gebietseinheit	Zuständige Stelle für den Betrieb und Unterhalt der Nationalstrassen
I	Abkürzung für detaillierte Inspektion / vertiefte Prüfung
Kenngrosse	Kenngrossen liefern Informationen über den momentanen Betriebszustand und geben Hinweise auf den künftigen Betriebszustand
KbUH	Abkürzung für kleiner baulicher Unterhalt
LV Leistungsvereinbarung (Globale)	Vertraglicher Abschluss zwischen dem ASTRA und dem Betreiber über die Ausführung des betrieblichen und des projektfreien baulichen Unterhalts.
PG	Abkürzung für Projektgenerierung
Teilanlage	Fasst Aggregate zusammen, welche zusammen (im Verbund) eine Funktion zu erfüllen haben
ZE	Abkürzung für Zustandserfassung
Zustandserfassung	Beschaffung von Informationen durch Inspektion vor Ort. Die Informationen dienen als Teil-Grundlage zur Bewertung, welche den aktuellen Zustand der Anlage dargestellt.
Zustandsklasse	Wertebereich einer Kenngrosse mit zugehöriger Beschreibung der Bedeutung der Bewertungen.

Literaturverzeichnis

Verordnungen der Schweizerischen Eidgenossenschaft

- [1] SR 734.27, Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (Niederspannungs-Installationsverordnung, NIV) www.admin.ch
-

Weisungen / Richtlinien / Dokumentationen Bundesamt für Strassen ASTRA

- [2] Weisung ASTRA 73001 Rollen und Anforderungen für das Management der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) www.astra.admin.ch
- [3] Richtlinie ASTRA 16240 Betrieb NS – Teilprodukt BSA (Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen) www.astra.admin.ch
- [4] Richtlinie ASTRA 16320 Betrieb NS – Zuordnung von Tätigkeiten zu der Produktgruppe Strasseninfrastruktur www.astra.admin.ch
- [5] Richtlinie ASTRA 13013 Struktur und Kennzeichnung der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (AKS-CH) www.astra.admin.ch
- [6] Dokumentation ASTRA 8B310 Methodologie der Bewertungen für die Zustandserfassung BSA www.astra.admin.ch
-

Fachhandbücher Bundesamt für Strassen ASTRA

- [7] Fachhandbuch ASTRA 23000 Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen www.astra.admin.ch
-

Normen

- [8] Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (NIV) siehe SN SEV 1000:2010 (NIN)
-

Andere

- [9] ASTRA F4 – Grundlagen Hauptinspektion BSA ASTRA Filiale Winterthur
-

Änderungsverzeichnis

Version	Anpassung / Änderung	Verfasser	Datum
1.0	Grundversion	M. Engeler	1.12.2011
2.0	Überarbeitung und Ergänzung Grundversion aufgrund Grundlagen Hauptinspektion BSA der ASTRA Filiale 4 [9] und Prozesse ASTRA F5	S. Ott	13.03.2017