

Systemführerschaft ETCS CH

Sicherheitsnachweiskonzept für die Erlangung einer ETCS-Zulassung in der Schweiz (inkl. Testkonzept)

(Fahrzeuge und Infrastrukturanlagen)

Version V 3.1

Vom: 02.07.2021
 Dokumenten-Nr.: DMS-ID SA21-00453

	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
Datum			
Name	M. Kehrl	M. Montani	U. Guggisberg
Stelle / Funktion	Safety Management SF ETCS CH	Safety Engineer I-NAT-SAZ-SDS-SAF1	System Management SF ETCS CH

Dokumenten-Kontrollblatt

Inhalt	Struktur der Sicherheitsnachweise, Anforderungen an deren Aufbau und Inhalt sowie die Beziehungen der Nachweise untereinander unter Berücksichtigung der IOP und Testvorgaben für ETCS Fahrzeuge und ETCS Infrastrukturanlagen in der Schweiz.
Ersteller	M. Kehrl
Wordprozessor	Office 365 ProPlus
Dateiname	20_SF_ETCS_CH_RAMSiNa_Konzept_V31.doc
Status des Dokuments	<input type="checkbox"/> in Bearbeitung / <input type="checkbox"/> in Review / <input checked="" type="checkbox"/> Freigegeben
Verteiler	Fahrzeugbetreiber EVU Fahrzeughalter FH Infrastrukturbetreiber ISB Infrastrukturunternehmen IU Industriepartner BAV (insbes. Publikation auf Internetseite BAV) ERA
Gelenktes Dokument	<input type="checkbox"/> Ja / <input checked="" type="checkbox"/> Nein
Dokumenteneigner	Systemführerschaft ETCS CH
Review-Prüfer (Anzahl)	>40
Sicherheit	Dieses Dokument muss [nicht] durch eine unabhängige Stelle begutachtet werden.
Gültigkeitsdauer	Bis zur Veröffentlichung einer aktualisierten Version.
Periodische Überwachung	Prüfung des Dokuments auf Aktualität nach spätestens 5 Jahren.
Aufbewahrung/Archivierung	Elektronische Ablage und Aufbewahrung. Bei Ablösung oder Ausserkraftsetzung des Dokuments erfolgt Aufbewahrung für mindestens 5 Jahre, anschliessend Archivierung bei Erfordernis.
Hinweis	Das Originaldokument wird elektronisch aufbewahrt. Falls das Dokument in ausgedruckter Form zur Verwendung kommt, muss es zuvor vom Benutzer auf aktuelle Gültigkeit der Version geprüft werden.

Urheberrecht (Schutzvermerk ISO 16016)

Das Urheberrecht für das durch das BAV veröffentlichte Dokument der Systemführerschaft ETCS CH ist so zu verstehen, dass die Weitergabe, die Vervielfältigung etc. ausdrücklich gestattet sind.

Aktualitätsprüfung

Nächste Prüfung:	Datum	Prüfer / Visum
Spätestens [Datum + 5 Jahre]		

Änderungsnachweis (nur wichtigste Versionen)

Version	Datum	Ersteller	Änderungshinweise
V1.10	15.12.2006	Markus Bolli	Einarbeitung Review Kommentare
V1.11	5.9.08	Moor / Zürcher	Einarbeitung von Erkenntnissen nach IBN von NBS und LBL, Erarbeitung der Kap. „Pflege des Gesamtsicherheitsnachweises“ und „Validierung & Anforderung an Validierer“, Kritische Durchsicht & Korrekturen, Review.
V 1.3	08.05.09	M. Kehrli	Einarbeitung zusätzlicher Kommentare und Freigabe
V 1.5	08.07.2013	M. Kehrli	Komplette Überarbeitung berücksichtigend: <ul style="list-style-type: none"> - BaRe2.2: NZV und EBV 2013 - Corr A: Guideline for CCS Authorisation on Corridor A - UNIFE: Testing Strategy - Pendente Reviewkommentare - SF ETCS CH: Master Test Konzept - SA ETCS L2: SiNa-Konzept TRK, BBW CH - ETCS Netz: BBW CH - ETCS L1 LS
V 2.02	12.11.14	M. Kehrli	Kleinere Änderungen aus der QS Prüfung in der Version V 2.0.
X 2.2	28.05.20	M. Kehrli	Überarbeitung aufgrund 4. Eisenbahnpaket, Integration des Master Test Konzepts Version V 1.6, neues Dokument Bremskurvenvalidierung. --> Änderungsverfolgung ausführlich im Kap. 12 dokumentiert.
X 2.4	25.6.20	M. Kehrli	Kommentare BAV eingearbeitet. Integration Memorandum BL3-Fz Zulassung, Definition der ESC/RSC-Typen. Bereit für Review.
...
X 2.7	16.2.21	M. Kehrli	Ergänzung der Befunde aus der technischen Verträglichkeitsprüfung zur Berücksichtigung im SiNa V sowie weiteren Reviewkommentaren.
V 3.0	28.05.2021	M. Kehrli	Freigabe des Dokuments.
V 3.1	02.07.2021	M. Kehrli	Fehlerkorrektur in Kap. 9.3 und Löschen der früheren Referenz [18], erneute Freigabe.

Freigegebene Hauptversionen sind **fett** geschrieben.

Management Summary

Das vorliegende SiNa-Konzept gibt eine Übersicht über die Verfahren, welche zur Erlangung einer Typenzulassung, einer Betriebsbewilligung und des Netzzugangs in der Schweiz im Zusammenhang mit ETCS durchlaufen werden müssen.

Um einen sicheren Betrieb zu erlangen, ist der Sicherheitsnachweis über das technisch-betrieblich integrierte Gesamtsystem zu erbringen. Des Weiteren sind Massnahmen zur Sicherstellung der Interoperabilität für ETCS Fahrzeuge und ETCS Infrastrukturanlagen in der Schweiz notwendig. Die festgelegte Struktur zeigt die Beziehungen der Nachweise (Sicherheit und Interoperabilität) untereinander und stellt Anforderungen an deren Aufbau und Inhalt. Es klärt zudem die involvierten Rollen und Zuständigkeiten zwischen BAV, Bahnunternehmungen und Industrie in diesen Verfahren.

Das SiNa-Konzept stellt eine Präzisierung der europäischen Vorgaben hinsichtlich der Sicherheitsnachweisführung und Interoperabilität für Anlagen und Fahrzeuge mit ETCS dar. Es ist jedoch festzuhalten, dass heute in der Schweiz noch nicht alle europäischen Vorgaben des 4. Technischen Eisenbahnpakets übernommen sind. Diesbezügliche Abklärungen und umzusetzende Massnahmen sind derzeit in Arbeit. Im Hinblick auf eine Übernahme stellen die europäischen Vorgaben eine wesentliche Grundlage für das vorliegende SiNa-Konzept dar. In Bezug auf die Auslegung der Sicherheitsnachweisführung hat die ERA mit [17] ihr Verständnis publiziert. Aufgrund der laufenden Aktivitäten können heute jedoch nicht alle offenen Punkte in Bezug auf die ERA-Vorgaben abschliessend geklärt werden. In diesem Sinne ist die vorliegende Version des SiNa-Konzepts als Zwischenschritt im Hinblick auf die vollständige Übernahme des 4. technischen Eisenbahnpakets respektive der ERA als Zulassungsbehörde für Fahrzeuge zu verstehen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	17
1.1	Ziel des Dokuments	17
1.2	Geltungsbereich	17
1.3	Abgrenzung	19
1.4	Verbindlichkeit des Dokuments	19
1.5	Vorgehen zur Durchführung der ESC/RSC-Tests	19
2	Rollenklärung in Bezug zur Eisenbahn	20
2.1	Allgemein	20
2.2	Eigentümer	20
2.3	Besitzer	20
2.4	Lieferant	20
2.5	Integrator	22
2.6	Antragsteller	22
2.7	Fahrzeughalter	23
2.8	Fahrzeugbetreiber	23
2.9	Infrastrukturbetreiber	24
2.10	Infrastrukturunternehmung (Konzessionär)	24
2.11	Gesamtsystemverantwortlicher	25
2.12	Systemführerschaft ETCS Schweiz (SF ETCS CH)	26
2.13	Zulassungs-/Aufsichtsbehörde	26
3	Verfahrensklärung	27
3.1	Zulassung	27
3.2	Netzzugang	28
3.3	Sonstiges	29
3.4	Übersicht Zulassung, Betriebsbewilligung und Netzzugang	30

4	Aufbau der Sicherheitsnachweise über das integrierte Gesamtsystem	31
4.1	Allgemein	31
4.2	Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe)“	32
4.3	Nachweis «RSC-Tests» (VIIr)	34
4.4	Nachweis «ESC - betriebliche IOP-Tests» (XI)	35
4.5	Der Nachweis «Übersicht zulässige OBU-RBC resp. OBU-L1 LS Kombinationen» (III)	37
4.6	Der «Sicherheitsnachweis Fz-Typen – RBC-Typ resp. Fz-Typ – L1 LS Komponenten» (V)	39
4.7	Der «Sicherheitsnachweis RBC» (XII)	41
4.8	Der «Sicherheitsnachweis Komponenten für ETCS L1 LS» (XIII)	42
4.9	Der «SiNa streckenseitiges technisch integriertes SA-System» (VIII)	43
4.10	Der «Sicherheitsnachweis streckenseitige technisch-betrieblich integrierte Sicherungsanlagen» (IV)	45
4.11	Nachweis zur Erfüllung von Anforderungen in der Betriebsphase im Rahmen der Sicherheitsgenehmigung	47
4.12	Die «OBU-Releasenote» (IX)	48
4.13	Der «Sicherheitsnachweis OBU» (X)	49
4.14	Der «Sicherheitsnachweis Integration OBU in Fz-Typ» (VI)	50
4.15	Eingabe der Fz im Fahrzeugregister und ECM/IH-Nachweis (IIb)	53
4.16	Erfüllung von Anforderungen in der Betriebsphase im Rahmen des SMS (IIa)	54
4.17	Der «Gesamtsicherheitsnachweis für technisch-betrieblich integrierte Sicherungsanlagen und Fahrzeuge» (I)	55
5	Sicherheitsnachweisstruktur	56
6	Tabellarische Übersicht zur Sicherheitsnachweisstruktur	57
7	Grundsätze der Nachweisführung	63
7.1	Der SiNa über das technisch-betrieblich integrierte Gesamtsystem als Grundlage für die fahrzeugseitige Betriebsbewilligung	63
7.2	Unterscheidung Na und SiNa	63
7.3	Testberichte	63

7.4	Ressourcenbedarf für Fahrzeugtests auf einer ETCS-Strecke	64
7.5	Anforderungen an die Validierung im bahnbetriebsnahen Umfeld	64
7.6	Erarbeitung und Pflege der Nachweise über das integrierte Gesamtsystem	64
7.7	Anforderungen an die Begutachtung	65
7.8	TSI- und NNTV-Konformitätsprüfungen	66
7.9	Auftreten von Events	66
8	Anhang A: Kontaktadressen	68
9	Anhang B: Vorgaben bezüglich ESC/RSC-Tests	69
9.1	Allgemein	69
9.2	Ziel und Anforderungen an ESC/RSC-Tests	69
9.3	ESC/RSC-Typen	69
9.4	Prozess zur Durchführung der ESC-Tests	70
9.5	Prozess zur Durchführung der RSC-Tests	75
9.6	Schweizweite ETCS-Bewilligungen	75
9.7	Rahmenbedingungen aus dem europäischen Umfeld	76
10	Anhang C: Zulassung von Fahrzeugen mit ETCS Baseline 3 (BL3)	78
10.1	Ausgangslage	78
10.2	ETCS CH BBW für Fahrzeuge mit ETCS BL3 für den kommerziellen Verkehr	78
10.3	Zulassung Fahrzeuge mit ETCS BL3 für Versuchs- und Probefahrten	78
10.4	Ausnahmen bei der Zulassung von Fahrzeugen mit ETCS BL3 für den kommerziellen Verkehr	78
11	Referenzen	81
11.1	Hinweis	81
11.2	Gesetze und Normen	81
11.3	Europäische Vorgaben (https://www.era.europa.eu/)	81
11.4	Hoheitliche Vorgaben (https://www.bav.admin.ch/bav/de/home.html)	82
11.5	Dokumente der Systemführerschaft ETCS CH	83

11.6	Dokumente der Lieferanten	83
11.7	Bemerkungen zu den Referenzen	84

Abkürzungen

AA	Aussenanlage
AB-EBV	Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung
AB-FDV	Ausführungsbestimmungen zu den Fahrdienstvorschriften
APOM	Authorisation for Placing On the Market, Genehmigung für das Inverkehrbringen von Fahrzeugen
AWB	Anwendungsbedingung
BAV	Bundesamt für Verkehr
BaRe	Bahnreform
BBS	benannte beauftragte Stelle gemäss [29]
BBW	Betriebsbewilligung
BL2	Baseline 2
BL3	Baseline 3
BLT	Bahnleittechnik
BP	Betriebsprozess
BS	Benannte Stelle gemäss [29]
BV	Betriebsvorschriften
CCS	Control, Command and Signalling, Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Électrotechnique, Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung
CH	Schweiz
CR	Change Request, Änderungsantrag
CSM	Common Safety Methods, gemeinsame Sicherheitsmethoden
DAT	Design Authority Team
DeBo	Designated body → BBS, benannte beauftragte Stelle gemäss [29]
DMI	Driver Machine Interface, Lokführer-Bedien- und Anzeigerät
EBG	Eisenbahngesetz
EBV	Eisenbahnverordnung
ECM	Entity in Charge of Maintenance, für die Instandhaltung zuständige Stelle
EGB	Erweiterter Geschwindigkeitsbereich Eine EGB Anlage ist eine L2 Anlage, auf welcher: <ul style="list-style-type: none"> - auf mindestens einem Gleisabschnitt eine kommerzielle Geschwindigkeit höher als 160 km/h möglich/zugelassen ist, - in welcher die kommerzielle Geschwindigkeit (bis auf Ausnahmen für Testfahrten) auf allen Gleisabschnitten auf max. 250 km/h begrenzt ist und - in welcher der Mischverkehr nicht vom Grundsatz her ausgeschlossen ist.
EN	Europäische Norm

ERA	European Railway Agency, Europ. Eisenbahnagentur; ab 2016 European Union Agency for Railways
ERTMS	European Rail Traffic Management System, System für Management und Steuerung des Eisenbahnverkehrs
ESC	ETCS System Compatibility, ETCS System Kompatibilität
eStw	Elektronisches Stellwerk
ETCS	European Train Control System, Europäisches Zugbeeinflussungssystem
EU	Europäische Union
EuroSIGNUM	umgangssprachliche Bezeichnung sowohl für die Warnung/Halt-Überwachung mit P44 als auch für die SIGNUM-Funktion bei EuroZUB
EuroZUB	umgangssprachliche Bezeichnung für Geschwindigkeitsüberwachung mit P44 mit Fahrzeugseitig «ZUB»-System.
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmung, Fahrzeug betreibende Unternehmung
FAT	Factory Acceptance Tests, Tests für Werkabnahme im Labor
Fdl	Fahrdienstleiter
FDV	Fahrdienstvorschriften
FH	Fahrzeughalter
FS	Full Supervision, ETCS-Betriebsart
Fz	Fahrzeug
GFM	Gleisfreimeldeeinrichtung
GSM-R	Global System for Mobile Communication - Railways, Globales System für mobile Kommunikation - Eisenbahn.
I	Infrastruktur
IH	Instandhaltung
IM	Infrastructure Manager, Infrastrukturunternehmung
ISB	Infrastrukturbetreiber
IOP	technische und/oder betriebliche Interoperabilität
IU	Infrastrukturunternehmung
KGB	konventioneller Geschwindigkeitsbereich, $v \leq 160$ km/h Eine KGB Anlage ist eine L2-Anlage, bei welcher die kommerzielle Geschwindigkeit (bis auf Ausnahmen für Testfahrten) auf allen Gleisabschnitten auf max. 160 km/h begrenzt ist.
KVB	Contrôle de Vitesse par Balises, Zugbeeinflussungssystem mit Balisen in Frankreich und im Bereich der Länderübergänge Schweiz-Frankreich
L1	ETCS Level 1
L2	ETCS Level 2
L3	ETCS Level 3
LBS	Lötschberg-Basisstrecke
LCM	Lifecycle Management, Lebenszyklusmanagement
LEU	Lineside Electronic Unit, Streckenseitige elektronische Einheit

Lf	Lokführer
LOC&PAS	Lokomotiven und Personenwagen
LS	Betriebsart Limited Supervision, ETCS-Betriebsart
MA	Movement Authority, ETCS-Fahrerlaubnis
MATA	Mattstetten-Abzweigung
MMI	Man Machine Interface, Bedien- und Anzeigegerät
Na	Nachweis
NL	Non Leading, ETCS-Betriebsart
NNTR	Notified National Technical Rules, → dt. NNTV
NNTV	Notifizierte Nationale Technische Vorschriften, engl. NNTR
NoBo	Notified Body → benannte Stelle gemäss [29]
NTR	National Technical Rules, → dt. NTV
NTV	Nationale Technische Vorschriften, engl. NTR
NVR	National Vehicle Register, Nationales Fahrzeugregister
NZV	Netzzugangsverordnung
OBU	On Board Unit, auch als ETCS-Fahrzeugausrüstung bezeichnet.
OR	Operating Rules oder Betriebsprozesse, welche das sichere Handhaben der Systeme im operativen Betrieb beschreiben.
QS	Qualitätssicherung
P44	ETCS-Paket 44 mit NID_XUSER=2 (für EuroZUB- / EuroSIGNUM-Anwendungen)
PZB	Punktförmiges Zugbeeinflussungssystem, Zugbeeinflussungssystem in Deutschland und Österreich und im Bereich der Länderübergänge Schweiz-Deutschland resp. Österreich
RBC	Radio Block Center, ETCS-Streckenzentrale
RBS	Risikobewertungsstelle, Prüfstelle gemäss [29]
RINF	Infrastrukturregister
RIU	Railway Infrastructure Undertaking
RSC	Radio System Compatibility, RBC Funk-System-Kompatibilität
RStw	Relais Stellwerk
RTR	Rothrist
RV	Reversing, ETCS-Betriebsart
SA	Sicherungs- und Automationsanlagen
SAT	Site Acceptance Tests, Tests für Werkabnahme auf der Strecke
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SCMT	Sistema di Controllo della Marcia del Treno, Zugbeeinflussungssystem in Italien und im Bereich der Länderübergänge Schweiz-Italien
SF ETCS CH	Systemführerschaft ETCS CH
SIL	Sicherheits-Integritätslevel

SiNa	Sicherheitsnachweis
SiBe	Sicherheitsbescheinigung
SiGe	Sicherheitsgenehmigung
SL	Sleeping, ETCS-Betriebsart
SMS	Sicherheitsmanagementsystem
SPOC	Single Point of Contact, zentrale Anlaufstelle
SRS	System Requirement Specification, Systemanforderungsspezifikation
SSC	Single Safety Certificate
SW	Software
TET	Test Evaluation Team
TRK	Trackside, Streckenseite
TRU	Train Recorder Unit, Zugseitige Aufzeichnungseinheit
TSI	Technical Specification of Interoperability, technische Spezifikation der Interoperabilität
TZL	Typenzulassung
UE	Unbedenklichkeitserklärung
UNISIG	Union Industry of Signalling, Union der europäischen Lieferanten von Signalanlagen
V&T	Verification & Testing, Verifikation und Tests
ZUB	Produktebezeichnung für ein Zugbeeinflussungssystem der Firma Siemens

Begriffe und Definitionen

Anomalie	Entsteht aus „Findings“ oder "Events", welche nach einer Analyse einem Produkt- resp. Spezifikationsfehler zugewiesen werden können.
Antragsteller	Antragsteller für eine Zulassung (engl. Applicant) bzw. einer Typenzulassung.
APOM	«Authorisation for placing on the market», Genehmigung für das Inverkehrbringen von Fahrzeugen durch die ERA, setzt eine Fahrzeugtypgenehmigung voraus.
Area of use	Verwendungsgebiet(e), für welche(s) ein Fahrzeug zugelassen wird.
Besitzer	Allgemein: Natürliche oder juristische Person, in deren Sachherrschaft (tatsächliche Herrschaft einer Person über eine Sache) sich ein Gegenstand befindet, unabhängig von der rechtlichen Beziehung zu dieser Sache.
Betriebliche Interoperabilitätstests	Tests aus Sicht Betrieb, basierend auf dem integrierten technischen System, bestehend aus infrastrukturseitigen Anlagen, dem Fahrzeug sowie den entsprechenden Betriebsprozessen, welche für eine BBW ETCS CH eines Fahrzeugs durchgeführt werden müssen.
Betriebsbewilligung	Bezogen auf den Bewilligungsgegenstand handelt es sich um eine Verfügung, mit der das BAV (bzgl. Fahrzeugen künftig ggf. die ERA) bestätigt, dass das Fahrzeug oder die streckenseitige Komponente technisch-betrieblich soweit geprüft ist, dass dessen resp. deren Verwendung für den vorgesehenen Zweck unter den festgelegten Bedingungen möglich ist und die Interoperabilität – sofern erforderlich – gewährleistet ist. Existiert eine Typenzulassung, so stellt die Betriebsbewilligung zudem die Konformität mit dem Typ fest.
BL2-Fahrzeug	Fahrzeug mit ETCS Ausrüstung gemäss Baseline 2 (SRS 2.3.0d sowie weitere Dokumente gemäss TSI CCS, Annex A).
BL3-Fahrzeug	Fahrzeug mit ETCS Ausrüstung gemäss Baseline 3 (SRS 3.4.0 oder 3.6.0 sowie weitere Dokumente gemäss TSI CCS, Annex A).
Change Request	Eine Änderungsanforderung, auch Change Request (abgekürzt CR), bezeichnet im Änderungswesen von Entwicklungen einen formalisierten Wunsch nach Veränderung der Eigenschaften eines bestimmten Produktmerkmals. Im Vorliegenden Fall ist damit in der Regel ein Change Request an die ERA zur Anpassung der TSI gemeint.
Design Authority Team	Entscheidungsinstanz der SF ETCS CH für ETCS-Systemgestaltungsfragen, welche für den Anwendungsraum Schweiz zu beantworten sind (vgl. Kap. 1.2.2).
DeBo	Designated body, Prüfstelle gemäss [29] für die Prüfung der Einhaltung der NNTV.
Eigentümer	Natürliche oder juristische Person, die über eine Sache nach ihrem Belieben auf rechtlicher Grundlage verfügen kann.
ESC	Gemäss TSI CCS: <i>Bei der ETCS-Systemkompatibilität (im Folgenden „ESC“) handelt es sich um die Feststellung der technischen Kompatibilität zwischen fahrzeugseitigen und streckenseitigen ETCS-Teilen der CCS-Teilsysteme innerhalb eines Verwendungsgebietes.</i> ESC kann mit dem bis anhin gebräuchlichen Begriff IOP-Testing gleichgesetzt werden. Vgl. area of use.

ESC-Typ	Gemäss TSI CCS [12]: <i>Bei dem ESC-Typ handelt es sich um den Wert, der zur Feststellung der technischen Kompatibilität zwischen einem fahrzeugseitigen ETCS-Teil und einem Abschnitt im Verwendungsgebiet vergeben wird. Alle Abschnitte des Netzes der Union, die die gleichen Überprüfungen zum Nachweis der ESC erfordern, besitzen den gleichen ESC-Typ.</i> Vgl. area of use.
ETCS L1 LS	<p>Einerseits ist LS die Betriebsart «limited supervision» bei ETCS.</p> <p>Andererseits ist ETCS L1 LS auch eine «Systembezeichnung» wie ZUB/Signum, unabhängig davon, ob noch andere Betriebsarten verwendet werden oder nicht. Das System ETCS L1 LS besteht aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ETCS-Komponenten (LEU, Eurobalisen, Euroloop, ...), • Projektierungsgrundlagen, • Daten (Handling, Verarbeitung, ...), • Prozesse und Tools, • Fahrdienstliche Vorschriften (Betriebsprozesse), • Instandhaltung, • Lokführern, Fahrdienstleitern, Instandhaltungs- und Prüfpersonal, • der notwendigen Dokumentation sowie • der Fahrzeugausrüstung. <p>Im vorliegenden SiNa-Konzept wird der Begriff vorwiegend als Systemdefinition verwendet.</p>
ETCS On-board unit	Fahrzeugseitige ETCS-Ausrüstung gemäss Subset-094.
ETCS Systemkompatibilität	Bei der ETCS-Systemkompatibilität (ESC) handelt es sich um die Feststellung der technischen Kompatibilität zwischen fahrzeugseitigen und streckenseitigen ETCS-Teilen der CCS-Teilsysteme innerhalb eines Verwendungsgebietes.
Event	Eine ohne direkten Zusammenhang mit Testinhalten gefundene vermutete Abweichung.
Fahrzeugbetreiber	Die in der Schweiz ein Fahrzeug betreibende Eisenbahnverkehrsunternehmung (EVU) oder Betreiber von Infrastrukturfahrzeugen (gilt ebenfalls als EVU).
Fahrzeughalter	Natürliche oder juristische Person, die für Zulassung, Betriebsbewilligung und Betriebstauglichkeit eines Fahrzeugs verantwortlich ist. Fahrzeughalter kann ein EVU, ein Fahrzeugvermieter oder auch ein Fahrzeuglieferant sein.
Fahrzeugtyp	<p>Fahrzeugseitige Eigenschaften, welche nicht alleine der einzelnen Instanz (also hier dem Fahrzeug mit Fz-Nummer xy) zuzuordnen sind, sondern unter Fahrzeugen gleicher Bauform identisch sind (vgl. [10] Art. 2 Abs. 26).</p> <p>Ein Fahrzeugtyp kann verschiedene Variationen umfassen. Bei Varianten eines Fahrzeugtyps handelt es sich um verschiedene Konstruktionsoptionen für einen Fahrzeugtyp, für welche jeweils der Inhaber der Fahrzeugtypgenehmigung jeweils eine neue Genehmigung beantragen musste, welche dem gleichen Fahrzeugtyp zugeordnet ist.</p> <p>Werden durch Änderungen oder Konfigurationen grundlegenden Konstruktionsmerkmale des Fahrzeugtyps oder einer Fahrzeugtyp-Variante verändert, welcher keine neue Genehmigung erfordern, so handelt es sich um eine Fahrzeugtyp-Version. Dies ist der Fall, wenn sich die – aus [10] Artikel 24 Absatz 1 und 21 Absatz 12 ergebende - Schwelle nicht überschritten wird.</p> <p>Baugleiche Fz jedoch mit unterschiedlichen OBUs werden hier als verschiedene Fz-Typen verstanden.</p>

Finding	Eine im Rahmen der Testdurchführung identifizierte Abweichung vom erwarteten Testresultat. Hier meist im Zusammenhang mit ESC/RSC-Tests festgestellt.
Funk-Systemkompatibilität	Bei der Funk-Systemkompatibilität (RSC) handelt es sich um die Feststellung der technischen Kompatibilität zwischen den Teilen fahrzeugseitige Funkkommunikation (Sprache) oder Datenfunkkommunikation und streckenseitige Funkkommunikation (Sprache) oder Datenfunkkommunikation der CCS-Teilsysteme.
Generisch	Bezeichnet jene Betrachtungseinheiten, welche sich in jeglicher Anwendung jeweils gleich darstellen und/oder vorhanden sind.
Gesamt-system	Technisch-betriebliches Zusammenwirken von Fahrzeugen und Infrastrukturanlagen unter Verwendung von ETCS.
Gutachten	Meinungsausserung einer Stelle, welche bestimmte Anforderungen hinsichtlich Kompetenz und Unabhängigkeit erfüllen muss. Dabei gelten die Vorgaben gemäss [29].
Hazard	Mögliche Gefährdung.
Infrastrukturbetreiber	Betreiber einer Bahninfrastruktur. Bemerkung: Es handelt sich dabei nicht zwingend um die gleiche Unternehmung, welche die Rolle der Infrastrukturunternehmung IU der jeweiligen Strecke innehat. engl. infrastructure manager (IM).
Integrator	Der Integrator ist zuständig für die technische oder betriebliche Integration von mind. 2 Teilen zu einem Systemverbund. Integration gibt es grundsätzlich auf allen Stufen des SiNa-Konzepts. Der Integrator trägt nicht nur die Verantwortung für das Zusammenfügen und die korrekte Installation der 2 Teile, sondern eben für den integrierten Systemverbund.
IOP-Issue	Im Rahmen von technischen funktionalen Kompatibilitätstests zwischen Fahrzeug und Strecke (ESC/RSC-Tests) gefundene Inkompatibilität aufgrund von aufgetretenen Findings oder Events, welche nicht in eine Anomalie (konkrete Abweichung von der Spezifikation) überführt werden können. Ursachen für derartige IOP-Issues liegen in der unterschiedlichen Auslegung der UNISIG Spezifikationen. Bemerkung: Häufig werden Produktfehler, welche eigentlich bei den Produkttests hätten identifiziert werden müssen, erst bei den IOP-Tests gefunden. Dabei handelt es sich aber nicht um IOP-Issues, sondern um aus den Findings oder Events resultierende Anomalien.
Infrastrukturunternehmung	(auch Eisenbahn Infrastrukturunternehmung): eingetragene Unternehmung, welcher Infrastrukturanlagen zugeordnet sind. Die IU ist insbesondere verantwortlich für den technisch-prozessualen LifeCycle der Infrastrukturseitigen Systeme. engl. railway infrastructure undertaking (RIU).
Netzzugangsbewilligung	Die Netzzugangsbewilligung ist die durch das BAV erteilte Bewilligung, welche einem EVU erlaubt, kommerziellen Verkehr auf dem Bahnnetz der Schweiz durchzuführen.
Netzzugangsvereinbarung	Die Netzzugangsvereinbarung ist die notwendige vertragliche Regelung zwischen EVU und ISB betreffend die Durchführung von kommerziellem Verkehr auf der entsprechenden Infrastruktur.
Odometrie	Positionsbestimmung (Weg/Geschwindigkeit) auf einem Fahrzeug.
Römische Ziffern I-XIII	Die Nachweise und Testbereiche werden im SiNa-Konzept mit römischen Ziffern in Klammern gekennzeichnet. (I) – (XIII) ohne (XI).

RSC	Gemäss TSI CCS [12]: <i>Bei der Radio-Systemkompatibilität (im Folgenden „RSC“) handelt es sich um die Feststellung der technischen Kompatibilität zwischen fahrzeugseitigen und streckenseitigen ETCS-Teilen der CCS-Teilsysteme innerhalb eines Verwendungsgebietes.</i> RSC kann mit dem bis anhin gebräuchlichen Begriff IOP-Testing gleichgesetzt werden. Vgl. area of use.
Sicherheitsgenehmigung	Mit der Sicherheitsgenehmigung wird anerkannt, dass der Infrastrukturbetreiber die einschlägigen Sicherheitsanforderungen, insbesondere an das Personal (Betriebsführung) sowie an die interne Organisation, für einen sicheren Betrieb der definierten Strecken erfüllt. Ein wesentlicher Bestandteil ist das Sicherheitsmanagementsystem (SMS) gemäss der EU Verordnung 2018/762.
Subset	Allgemein eine thematische Menge/Zusammenfassung von Anforderungen. (Bspw. im Zusammenhang mit IOP bildet das Subset 108 eine Menge von CRs).
Subsystem	ETCS-Fahrzeugausrüstung oder infrastrukturseitige ETCS-Ausrüstung.
System	Eisenbahnfahrzeug oder Eisenbahninfrastrukturanlage.
Systemführerschaft ETCS CH	Vom BAV eingesetzte Instanz zur Erarbeitung von Grundlagen zu ETCS sowie zur Gewährleistung und Durchsetzung der Interoperabilität mittels ETCS in der Schweiz.
Technical file	Technisches Dossier des Fahrzeugs, gemäss [10]; die im Zusammenhang mit dem Fahrzeug bestehende Dokumentation, in der alle technischen Merkmale, inkl. Betriebs- und Instandhaltungsmanuals, zugelassenen «area of use» etc. behandelt resp. aufgeführt sind.
Technische Verträglichkeitsprüfung	Prüfungen von Fahrzeugen, welche die Sicherstellung der Kompatibilität zwischen den Eisenbahnfahrzeugen und den Anlagen und Systemen der Infrastruktur umfassen, um ein sicheres und zuverlässiges Zusammenwirken zu gewährleisten.
Testbereich	Ein Testbereich umfasst die Testfälle, Testthemen und Ziele, die für den entsprechenden Sicherheitsnachweis jeweils benötigt werden. Im Allgemeinen gehört jeder Testbereich zu einem Sicherheitsnachweis – wobei dieselbe römische Ziffer in Klammern verwendet wird.
TET	Gremium vom Fachspezialisten, welches u.a. abschliessend Testfälle freigibt und die Testresultate beurteilt.
Typenzulassung	Verfügung, mit der das BAV feststellt, dass der Fahrzeugtyp oder die Komponente technisch-betrieblich soweit geprüft ist, dass dessen Verwendung für einen bestimmten Zweck unter bestimmten Bedingungen möglich ist und die Interoperabilität – sofern erforderlich – gewährleistet ist.
Validierung	Prüfung gegenüber in früheren Phasen des V-Modells erhobenen Anforderungen.
Zulassung	Oberbegriff für die Betriebsbewilligung und/oder die Typenzulassung eines Eisenbahnfahrzeugs oder einer Komponente.

Bildverzeichnis

Fig. 1:	Übersicht über Zulassung, Betriebsbewilligung und Netzzugang	30
Fig. 2:	Sicherheitsnachweis Struktur	56

1 Einleitung

1.1 Ziel des Dokuments

- 1.1.1.1 Dieses Dokument beschreibt nachfolgende Punkte im Rahmen der Sicherheitsnachweisführung, welche für die Erlangung einer ETCS-Betriebsbewilligung für Fahrzeuge resp. einer Betriebsbewilligung für eine mit ETCS ausgerüstete Infrastrukturanlage in der Schweiz notwendig ist:
- 1.1.1.1.1 Die Strukturierung der einzelnen Nachweisteile in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit (Dokument A ist Voraussetzung für Dokument B),
 - 1.1.1.1.2 die Strukturierung der einzelnen Nachweisteile unter dem Gesichtspunkt der Wiederverwendbarkeit bestehender und neu zu erstellender Nachweise, aufbauend auf Schlussfolgerungen von untergeordneten Nachweisen,
 - 1.1.1.1.3 das Aufzeigen von Bearbeitungssequenzen bzw. Parallelitäten bei der Erstellung von Nachweisen, um eine gezielte und effiziente Erarbeitung des Sicherheitsnachweises über das integrierte Gesamtsystem zu ermöglichen,
 - 1.1.1.1.4 das Zuscheiden von Verantwortlichkeiten und Inhalten zu den einzelnen Nachweisen in Hinsicht auf die Rollen „Lieferant“, „Antragsteller“, „Fahrzeughalter“, „Fahrzeugbetreiber“, „Infrastrukturunternehmung“, „Infrastrukturbetreiber“,
 - 1.1.1.1.5 das Zuscheiden von Inhalten und Verantwortlichkeiten zu den einzelnen Nachweisen in Hinsicht auf die Systeme Fahrzeuge und Infrastrukturanlagen sowie auf die Interoperabilität.
- 1.1.1.2 Das Dokument berücksichtigt die Vorgaben im Rahmen des 4. technischen Eisenbahnpakets (technische Säule) gemäss [4] sowie [10]. Anforderungen daraus, welche nur teilweise oder noch nicht umgesetzt werden können, werden ausgewiesen.
- 1.1.1.3 Das vorliegende Dokument beschreibt zudem die Testbereiche, deren Vorgaben für die Erreichung eines nachweislich funktionsfähigen, interoperablen und integrierten ETCS-Gesamtsystems in der Schweiz erfüllt werden müssen.
- 1.1.1.4 Es legt die Verantwortlichkeiten für die einzelnen Testbereiche fest.

1.2 Geltungsbereich

1.2.1 Europäische Vorgaben

- 1.2.1.1 Es ist festzuhalten, dass heute in der Schweiz noch nicht alle europäischen Vorgaben des 4. Technischen Eisenbahnpakets gemäss [4] sowie [10] übernommen und als verbindlich erklärt sind. Massgebend für die Schweiz sind daher momentan noch die Vorgaben in den hoheitlichen Vorschriften (insb. EBV). Im vorliegenden Dokument werden also noch die Begriffe der schweizerischen hoheitlichen Vorgaben verwendet.
- 1.2.1.2 Abklärungen für eine vollständige Übernahme und umzusetzende Massnahmen sind derzeit in Arbeit. In Bezug auf die Auslegung der Sicherheitsnachweisführung hat die ERA mit [15] ihr Verständnis publiziert.
- 1.2.1.3 Im Hinblick auf eine künftige Übernahme stellen die heutigen europäischen Vorgaben aber dennoch eine wesentliche Grundlage für die vorliegende Version des SiNa-Konzepts dar.
- 1.2.1.4 Das vorliegende SiNa-Konzept ist daher:

- 1.2.1.4.1 einerseits als eine Präzisierung der europäischen Vorgaben hinsichtlich der Sicherheitsnachweisführung und Interoperabilität für Anlagen und Fahrzeuge mit ETCS,
- 1.2.1.4.2 andererseits als Zwischenschritt im Hinblick auf die vollständige Übernahme des 4. technischen Eisenbahnpakets respektive der ERA als Zulassungsbehörde für Fahrzeuge zu verstehen.
- 1.2.1.5 Das vorliegende SiNa-Konzept zeigt ferner auf, wie der Zulassungsprozess der ERA mit dem bisherigen Zulassungsprozess in der Schweiz abgestimmt ist (im Gegensatz zum Zulassungsprozess der ERA schliesst das vorliegende SiNa-Konzept ebenfalls BL2 Fahrzeuge mit ein).

1.2.2 Allgemein

- 1.2.2.1 Das vorliegende SiNa-Konzept gilt für den gesamten Anwendungsraum Schweiz, d.h. für sämtliche ETCS SA-Anlagen, also EGB (L2), KGB (L2) und L0/L1 LS sowie den darauf verkehrenden ETCS-Fahrzeugen.
- 1.2.2.2 Um die Flexibilität eines streckenseitigen ETCS L2 Rollouts zu gewährleisten, wird in der Schweiz für Fahrzeuge die BBW ETCS CH angestrebt, welche alle ETCS-Level und Betriebsarten (insbesondere ETCS L0, L1 LS und L2) umfasst.

1.2.3 ETCS L2 KGB/EGB

- 1.2.3.1 Das vorliegende SiNa-Konzept geht auf die Geschwindigkeitsbereiche KGB und EGB ein und ist für beide anwendbar.

1.2.4 ETCS L1 LS

- 1.2.4.1 Die Aspekte von ETCS L1 LS betreffen folgende Nachweise (vgl. Kap. 4-6):
- (X) → im Rahmen der Produktentwicklung der BL3-OBU.
 - (VI) → im Rahmen der Integration der BL3-OBU in den entsprechenden Fz-Typ.
 - (IX) → Auflistung der implementierten CRs und der SW-Version der OBU.
 - (XI/VIIe) → L1 LS muss im Rahmen der IOP (ESC-) Testkampagnen mitberücksichtigt sein.
 - (III) → Beurteilung, dass im Rahmen von IOP (ESC-) Testkampagnen genügend Tests durchgeführt wurden.
 - (XIII) → SiNa über die technischen Komponenten wie Balisen, LEU, Loop.
 - (VIII) → Integration der L1 LS Komponenten in die SA-Anlage inkl. Projektierung.
 - (IV) → betrieblich-technische Aspekte zu ETCS L1 LS.
 - (V) → Bewertung der durchgeführten betrieblichen IOP-Tests.
 - (I) → SiNa I für das ETCS L1 LS Netz.
- 1.2.4.2 Die Übergänge L1 LS ↔ L2 sind im Rahmen der SiNa-Führung von ETCS L2 zu berücksichtigen.
- 1.2.4.3 Vorgaben in Bezug auf die streckenseitigen ETCS L1 Ausrüstung umfassen immer auch die Länderübergänge (ETCS@Borders), welche mit ETCS L1 LS ausgerüstet sind.
- ## 1.2.5 Andere Zugbeeinflussungssysteme
- 1.2.5.1 Das vorliegende SiNa-Konzept gilt für sämtliche mit ETCS ausgerüsteten Fahrzeuge und sämtliche ETCS-Infrastrukturanlagen unabhängig davon, ob noch andere Zugbeeinflussungssysteme installiert sind. Ist letzteres der Fall, sind die entsprechenden Rückwirkungen in den Nachweisen zu berücksichtigen.

1.3 Abgrenzung

- 1.3.1.1 Das vorliegende Dokument beschränkt sich auf die Anwendungen von ETCS in der Schweiz. Es macht aber keine Aussagen zu einer vollen Umsetzung von ETCS L1 (anstelle „nur“ LS, wie in der Schweiz realisiert) oder ETCS L3, da diese ETCS-Ausprägungen in der Schweiz nicht oder noch nicht zur Anwendung kommen. Ebenfalls werden andere Class B-Systeme und damit die ETCS Level STM resp. NTC, mit Ausnahme von allfälligen Grenztransitionen nicht betrachtet. ETCS L0 P44 (EuroZUB und EuroSIGNUM) werden nur im Zusammenhang mit den Gegenwirkungen L0-L2 insbesondere bei Levelgrenzen betrachtet
- 1.3.1.2 Das vorliegende Konzept ersetzt nicht die erforderlichen detaillierten Testkonzepte der für die Durchführung der Tests in den einzelnen Testbereichen verantwortlichen Stellen. D.h. konkrete Vorgaben für spezifische Tests im Rahmen der Entwicklung der generischen Produkte und der generischen Anwendungen bei den Lieferanten sind nicht Teil dieses Konzepts.
- 1.3.1.3 Testvorgaben für die Funk-Systemkompatibilität (RSC) als Teil einer OBU-Typenzulassung sind nicht Bestandteil des vorliegenden Konzepts. Fahrzeugseitige relevante Funksysteme müssen vor einer ersten Aktivierung im SWISS GSM-R Netz die RSC-Tests erfolgreich absolviert haben. Für die Aktivierung im SWISS GSM-R Netz ist eine Freischaltung durch SBB TC erforderlich.
- 1.3.1.4 Die Inhalte der einzelnen Nachweise und Sicherheitsnachweise sind im vorliegenden Dokument konzeptionell so strukturiert, dass sich eine sinnvoll abgrenzbare Thematik ergibt. Es ist aber denkbar, dass in einem Anwendungsfall ein SiNa weiter aufgeteilt wird. Dies hängt insbesondere auch von vertraglichen Gegebenheiten ab.

1.4 Verbindlichkeit des Dokuments

- 1.4.1.1 Das vorliegende SiNa-Konzept gilt grundsätzlich als SF ETCS CH Vorgabe und ist durch [22] als eine verbindliche Vorgabe geregelt.
- 1.4.1.2 Die Kooperation zwischen den einzelnen UNISIG-Firmen ist in [16] geregelt.
- 1.4.1.3 Die im vorliegenden Dokument definierte Vorgehensweise ist als verbindlicher Vorgehensvorschlag zu verstehen. Grundsätzlich sind Ausnahmen gemäss [25] Art. 5 denkbar, sofern der Antragsteller entsprechend die Gleichwertigkeit der alternativen Vorgehensweise nachweisen kann.

1.5 Vorgehen zur Durchführung der ESC/RSC-Tests

- 1.5.1.1 In Kap. 9 sind die typischen Abläufe zur Durchführung der ESC/RSC-Tests beschrieben.

2 Rollenklärung in Bezug zur Eisenbahn

2.1 Allgemein

- 2.1.1.1 Die Rollen sind in den europäischen und den hoheitlichen Vorgaben nicht einheitlich bzw. nicht ausreichend differenziert festgelegt. Für eine klare Regelung der Aufgaben und Verantwortlichkeiten ist daher eine Klärung der Rollen notwendig.
- 2.1.1.2 Die hier aufgeführten Aufgaben und Zuständigkeiten bilden keine abschliessende Aufzählung.

2.2 Eigentümer

- 2.2.1.1 Als Eigentümer bezeichnet man die natürliche oder juristische Person, die die rechtliche Herrschaft über ein Fahrzeug oder eine Infrastrukturanlage hat und in den Schranken der Rechtsordnung nach ihrem Belieben über diese verfügen kann. Diese Rolle spielt für die Erlangung einer Betriebsbewilligung für ein Fahrzeug oder eine Infrastrukturanlage nur eine untergeordnete Rolle.

2.3 Besitzer

- 2.3.1.1 Als Besitzer bezeichnet man die natürliche oder juristische Person, in deren Sachherrschaft sich ein Fahrzeug oder eine Infrastrukturanlage befindet. Diese Rolle ist für die Erlangung einer Betriebsbewilligung für ein Fahrzeug nicht geeignet, da sowohl der Antragsteller als auch der Fahrzeughalter und der Fahrzeugbetreiber Besitzer des Fahrzeugs sein können und daher keine klaren Aufgaben zugeschrieben werden können.

2.4 Lieferant

2.4.1 Allgemein

- 2.4.1.1 Als Lieferant bezeichnet man die natürliche oder juristische Person, deren Geschäftstätigkeit ganz oder teilweise auf die Herstellung und den Vertrieb von Waren zum Vertrieb an entsprechende Verbraucher ausgerichtet ist.

2.4.2 OBU- resp. Fz-Lieferant

- 2.4.2.1 Der OBU-Lieferant ist verantwortlich dafür, einerseits die RBC resp. L1 LS Lieferanten für die notwendigen Analysen und allfällige technischen ESC-Tests sowie die Erstellung der Na (VIIe), andererseits über den SPOC-Fz die notwendigen Analysen und allfällige betrieblichen ESC-Test sowie die Erstellung der Na (XI) zu beauftragen. Dazu legt er den Stand der OBU im Rahmen der Na (IX) dar.
- 2.4.2.2 Der OBU-Lieferant:
 - 2.4.2.2.1 ist dafür verantwortlich, dass die vertraglich (in der Regel mit dem Fahrzeughalter) festgelegten Bedingungen für die Durchführung der ESC-Test eingehalten werden,
 - 2.4.2.2.2 regelt mit dem jeweiligen RBC resp. L1 LS Lieferanten die ESC-Testkampagne,

- 2.4.2.2.3 Stellt seine OBU (mit OBU-Adapter) für die ESC-Tests zur Verfügung,
- 2.4.2.2.4 erstellt die Releasenote zur OBU (IX) und stellt diese dem RBC resp. L1 LS Lieferanten zur Verfügung,
- 2.4.2.2.5 Unterstützt den RBC resp. L1 LS Lieferanten, dazu gehört insbesondere:
- die Integration in die Laborumgebung,
 - Testdurchführung,
 - Analyse der Testergebnisse,
 - Analyse z.B. bei Anomalien, welche durch den OBU-Lieferanten analysiert werden müssen.
- 2.4.2.2.6 Ist verantwortlich für die Korrektur von Anomalien der OBU und den dazugehörigen Nachweisen (Korrektur und Rückwirkungsfreiheit).
- 2.4.2.3 Der OBU-Lieferant ist insbesondere verantwortlich für die Erstellung und Aktualisierung des SiNa (X) und des dazugehörigen Gutachtens sowie der Releasenote zur OBU (IX).
- 2.4.2.4 Neu identifizierte Hazards müssen unverzüglich an die Nutzer seiner Ausrüstungen, an die SF ETCS CH und das BAV gemeldet werden.
- 2.4.2.5 Ein Lieferant kann Antragsteller für eine Fz-Zulassung sein, wenn dies ihm vom Fahrzeughalter delegiert wurde oder wenn es sich um eine Zulassung eines Neufahrzeugs handelt, welches noch nicht vermietet oder verkauft ist.

2.4.3 RBC resp. L1 LS Lieferant

- 2.4.3.1 Der RBC resp. L1 LS Lieferant ist verantwortlich dafür, dass die technische Interoperabilität der eingesetzten Systeme untereinander nachgewiesen ist (VIIe). Dazu aktualisiert er die SiNa (XII und XIII) und die dazugehörigen Gutachten, führt auf Anfrage der OBU-Lieferanten die notwendigen Analysen und allfällige ESC-Tests durch und erstellt den Na (VIIe).
- 2.4.3.2 Der RBC- resp. L1 LS Lieferant:
- 2.4.3.2.1 ist dafür verantwortlich, dass die vertraglich (in der Regel mit dem IU) festgelegten Bedingungen für die Durchführung der ESC-Tests eingehalten werden,
- 2.4.3.2.2 hat die Laborausrüstung zur Durchführung der ESC-Tests allen OBU-Lieferanten auf Anfrage und auf Basis einer entsprechenden vertraglichen Regelung diskriminierungsfrei zur Verfügung zu stellen,
- 2.4.3.2.3 stellt eine Laborumgebung gemäss den Rahmenbedingungen für ESC-Tests (siehe 9.4.5) zur Verfügung,
- 2.4.3.2.4 bestimmt die erforderlichen Testfälle basierend auf den infrastrukturseitigen Vorgaben der Systemführerschaft ETCS CH (L1 LS und L2) bzw. dem darauf basierend entwickelten RBC bzw. allgemein Komponenten und Anwendungen (die Testfälle berücksichtigen zusätzlich die Projektierung und Betriebsprozesse von umgesetzten infrastrukturseitigen Projekten bei denen dieses RBC resp. die L1 LS Komponenten in Betrieb steht),
- 2.4.3.2.5 koordiniert die ESC-Testaktivitäten mit den involvierten Beteiligten, dazu gehört auch die Eskalation (siehe 9.4.6),
- 2.4.3.2.6 führt die technischen ESC-Tests durch,
- 2.4.3.2.7 legt gegenüber Dritten (NoBo, Aufsichtsbehörde, Systemführerschaft ETCS CH, Infrastrukturunternehmung, OBU-Lieferant) bei Bedarf die Testfälle und die Testergebnisse offen,
- 2.4.3.2.8 wertet die Ergebnisse der ESC-Tests in Abstimmung mit der Infrastrukturunternehmung und des OBU-Lieferanten aus und erstellt den Testbericht (VIIe) zu den technischen ESC-Tests (darin müssen auch die Releasenotes der OBU (IX) der OBU-Lieferant referenziert sein und
- 2.4.3.2.9 ist verantwortlich für die Korrektur von Anomalien des RBC's resp. den L1 LS Komponenten und den dazugehörigen Nachweisen (Korrektur und Rückwirkungsfreiheit).
- 2.4.3.3 Neu identifizierte Hazards müssen unverzüglich an die Nutzer der Ausrüstungen, an die SF ETCS CH und das BAV gemeldet werden.

2.5 Integrator

2.5.1 Allgemein

- 2.5.1.1 Ein Integrator integriert verschiedene Teile, häufig von verschiedenen Herstellern, zu einer Einheit. Im vorliegenden Dokument bezieht sich diese Rolle in der Regel auf den:
 - 2.5.1.1.1 Fahrzeugseitigen-Integrator, welcher die fahrzeugseitigen Komponenten zum System / zur Einheit Fahrzeug integriert und deren Sicherheit nachweist (safe integration).
 - 2.5.1.1.2 Infrastrukturseitiger-Integrator, welcher die infrastrukturseitigen Komponenten zum infrastrukturseitigen System integriert und dessen Sicherheit nachweist (safe integration).
 - 2.5.1.1.3 Integrator Strecke-Fahrzeug, welcher das Fahrzeug mit dem infrastrukturseitigen System integriert und dessen Sicherheit nachweist (safe integration) (SiNa V).

2.5.2 Fahrzeugseitiger Integrator

- 2.5.2.1 Der fahrzeugseitige Integrator ist insbesondere verantwortlich für die Erstellung und Aktualisierung des SiNa (VI) und des dazugehörigen Gutachtens.
- 2.5.2.2 Ferner ist er über Inhalt und Vollständigkeit der AWB an den Fz-Halter resp. Fz-Betreiber verantwortlich und kommuniziert diese im Rahmen des Fahrzeug-Dossiers als separate Beilage.
- 2.5.2.3 Neu identifizierte Hazards müssen unverzüglich an die Nutzer der Ausrüstungen, an die SF ETCS CH und das BAV gemeldet werden.

2.5.3 Infrastrukturseitiger Integrator

- 2.5.3.1 Der infrastrukturseitige Integrator ist insbesondere verantwortlich für die Erstellung und Aktualisierung des SiNa (VIII) und des dazugehörigen Gutachtens.
- 2.5.3.2 Neu identifizierte Hazards müssen unverzüglich an die Nutzer der Ausrüstungen, an die SF ETCS CH und das BAV gemeldet werden.

2.6 Antragsteller

2.6.1 Allgemein

- 2.6.1.1 Als Antragsteller (engl. Applicant) bezeichnet man die natürliche oder juristische Person, die eine Zulassung bzw. Bewilligung für ein Fahrzeug oder für streckenseitige Anlagen resp. Komponenten beantragt.

2.6.2 Fahrzeugseitiger Antragsteller

- 2.6.2.1 Typischerweise sind die fahrzeugseitigen Lieferanten in der Rolle des fahrzeugseitigen Antragstellers, da Neufahrzeuge schlüsselfertig d.h. inkl. Betriebsbewilligung beschafft werden. Bei Ausrüstung von Bestandes- oder Altfahrzeugen mit ETCS Zugbeeinflussungsausrüstung ist typischerweise der Fahrzeughalter in der Rolle des Antragstellers.
- 2.6.2.2 Hinsichtlich der Zulassung für Fahrzeuge ist der Antragsteller in der Pflicht und somit auch in der Verantwortung, die stufengerechten Sicherheitsnachweise und Begutachtungen zu beschaffen. Diesbezüglich ändert sich aber nichts in den Verantwortlichkeiten bezüglich der Sicherheitsnachweisführung.

2.6.3 Infrastruktureseitiger Antragsteller

- 2.6.3.1 Der Antrag für eine infrastruktureseitige Genehmigung bzw. Betriebsbewilligung wird durch die IU gestellt.
- 2.6.3.2 Abhängig vom Aufbau des Projekts ist es möglich, dass ein infrastruktureseitiger Generalunternehmer / -Integrator den IU bei den Unterlagen für den Antrag unterstützt.

2.7 Fahrzeughalter

- 2.7.1.1 Der Fahrzeughalter ist verantwortlich für den sicheren technischen Betriebszustand des Fahrzeugs. Er trägt zudem die Verantwortung über den Na IIb und die Aufnahme der Informationen seiner Fahrzeuge in das Fahrzeugregister. Er stellt dabei alle erforderlichen Dokumente, wie z.B. Zertifikate und Erklärungen von Hersteller von Interoperabilitätskomponenten, die auf dem Triebfahrzeug verbaut sind, sowie sonstige formale Erklärungen im Register ein. Er ist zudem verantwortlich, dass das Fahrzeug konform zu den hoheitlichen Vorgaben ist und den Zustand, wie er im SiNa VI beschrieben ist, beibehält.
- 2.7.1.2 Neu identifizierte Hazards muss er im Hz-Log aufnehmen und unverzüglich an die Nutzer der Ausrüstungen, an die Infrastrukturunternehmungen, die SF ETCS CH und das BAV melden.
- 2.7.1.3 Der Fahrzeughalter ist für die Durchführung der Instandhaltung der Fahrzeuge gemäss Instandhaltungsmanual des Lieferanten verantwortlich sowie für die Erfüllung der an ihn gerichteten AWBs aus dem Fahrzeug-Dossier.
- 2.7.1.4 Der Fahrzeughalter ist verantwortlich, bei Bedarf von neuen Kombinationen betr. einzusetzenden ETCS Versionen die OBU-Lieferanten für die technischen ESC-Tests durch die RBC resp. L1 LS Lieferanten und über den SPOC-Fz (Erbringung der Na zu den betrieblichen ESC-Tests (XI)), falls die Änderung von den Fahrzeugen aus ausgelöst wird) zu beauftragen.
- 2.7.1.5 Der Fahrzeughalter ist insbesondere verantwortlich, wesentliche Anpassungen an Fahrzeugen, welche er beim Lieferanten zur Umsetzung beauftragt und welche abweichend von der zugelassenen Konfiguration sind, sowohl dem BAV wie auch den Infrastrukturunternehmungen rechtzeitig zu melden und ggf. die Zulassung zu beantragen.
- 2.7.1.6 Der Fahrzeughalter ist verantwortlich, dass dem Fahrzeugbetreiber alle notwendigen Vorgaben weitergegeben werden. Insbesondere hat er den Fahrzeugbetreiber über die weitergegebenen AWBs zu informieren.
- 2.7.1.7 Fahrzeughalter kann beispielsweise ein EVU, ein Fahrzeugvermieter oder auch ein Fahrzeuglieferant sein.

2.8 Fahrzeugbetreiber

- 2.8.1.1 Fahrzeugbetreiber sind die in der Schweiz ein Fahrzeug betreibenden Eisenbahnverkehrsunternehmungen (EVU), welche gemäss NZV Art. 8 im schweizerischen Handelsregister eingetragen sind. Nachfolgend wird der Begriff Fahrzeugbetreiber verwendet.
- 2.8.1.2 Der Fahrzeugbetreiber ist verantwortlich für den sicheren Verkehr, insbesondere für das Fahrzeugmanagement, die Fahrzeugumläufe (Lokalisierung des Fahrzeugs, Zuteilung

der Lokführer etc.), die Erarbeitung der erforderlichen fahrzeugseitigen Betriebsvorschriften sowie dass nur ausreichend qualifiziertes Personal eingesetzt wird und die Betriebsvorschriften eingehalten werden (Stufe (IIa)). Der Fahrzeugbetreiber ist zudem verantwortlich für die Erfüllung derjenigen AWBs aus dem Fahrzeug-Dossier, welche an den Betreiber gerichtet sind.

- 2.8.1.3 Bzgl. IOP haben die Fahrzeugbetreiber keine Aufgaben.
- 2.8.1.4 Die Fahrzeugbetreiber sind verantwortlich, im Betrieb aufgetretene Hazards im Zusammenhang mit ihren Fahrzeugen unverzüglich dem entsprechenden ISB, IU, FH, der SF ETCS CH und dem BAV zu melden.
- 2.8.1.5 Fahrzeugbetreiber können selbst auch Fahrzeughalter sein oder Fahrzeuge eines anderen Fahrzeughalters betreiben.
- 2.8.1.6 Damit eine EVU auf dem Netz einer IU verkehren darf, müssen die Netzzugangsvereinbarung (zwischen EVU und IU), die Netzzugangsbewilligung und die Sicherheitsbescheinigung vorhanden sein.

2.9 Infrastrukturbetreiber

- 2.9.1.1 Infrastrukturbetreiber ist eine Unternehmung, welche Infrastrukturanlagen in der Schweiz betreibt.
- 2.9.1.2 Der ISB ist verantwortlich für den sicheren Betrieb einer Infrastrukturanlage und damit insbesondere für die Erarbeitung der erforderlichen streckenseitigen Betriebsvorschriften, die Ausbildung der Fahrdienstleiter und die Einhaltung der Betriebsvorschriften.
- 2.9.1.3 Bzgl. IOP haben die Infrastrukturbetreiber keine Aufgaben.
- 2.9.1.4 Die Infrastrukturbetreiber sind verantwortlich, im Betrieb aufgetretene Hazards im Zusammenhang mit ihren Infrastrukturanlagen unverzüglich dem entsprechenden EVU, IU, der SF ETCS CH und dem BAV zu melden.
- 2.9.1.5 Betreibt ein ISB eine Infrastrukturanlage einer anderen IU, so wird dies in einem Betriebsvertrag geregelt.
- 2.9.1.6 Die Instandhaltung der Infrastrukturanlage kann durch den ISB im Auftrag des IU ausgeführt werden, muss aber nicht.

2.10 Infrastrukturunternehmung (Konzessionär)

- 2.10.1.1 Als Pendant zum Fahrzeughalter ist die IU zu verstehen. Sie verantwortet das technische Lifecycle Management der Infrastrukturanlagen.
- 2.10.1.2 Unter Anlagenbetrieb sind die Aspekte Bau, Planung, Projektierung, Installation und Montage, Prüfung und Inbetriebnahme von Anlagen sowie deren Betreuung über den gesamten Lebenszyklus zu verstehen. Die Abarbeitung dieser Aspekte ist eine Voraussetzung, dass eine Betriebsbewilligung erteilt werden kann und die Anlage in die Betriebsphase kommt. Die IU kann gleichzeitig auch ISB sein, muss aber nicht.
- 2.10.1.3 Verantwortlich für die Instandhaltung ist die IU. Die IU kann die Instandhaltung entweder selbst vornehmen, an den Infrastrukturbetreiber oder an Dritte delegieren.

- 2.10.1.4 Die Infrastrukturunternehmung ist insbesondere verantwortlich für die Erstellung und Aktualisierung des SiNa (IV) und des dazugehörigen Gutachtens.
- 2.10.1.5 Die IU ist verantwortlich, bei Bedarf von neuen Kombinationen betr. einzusetzenden ETCS Versionen die Lieferanten für die ESC-Tests zu beauftragen (falls die Änderung von den RBC resp. L1 LS Lieferanten aus ausgelöst wird).
- 2.10.1.6 Neu identifizierte Hazards müssen sie unverzüglich an die Betreiber ihrer Anlagen, an die SF ETCS CH und das BAV melden.
- 2.10.1.7 Die IU verhandelt und schliesst einen Vertrag mit den infrastrukturseitigen ETCS-Lieferanten über die Bereitschaft ESC-Tests durchzuführen. Dazu gehört die Bereitstellung eines IOP-Labors durch den ETCS-Lieferanten, über den Zeithorizont der Betriebsphase der Systeme. Im Rahmen dieser Verträge mit den infrastrukturseitigen ETCS-Lieferanten werden die erforderlichen Bedingungen / Konditionen für die Durchführung der ESC-Tests geregelt.

2.11 Gesamtsystemverantwortlicher

- 2.11.1.1 Aus den heute bekannten europäischen Bestrebungen [17] ist abzuleiten, dass die Rolle des Gesamtsystemverantwortlichen künftig bei der «train-track integration» vorgesehen ist. Die Rolle des Gesamtsystemverantwortlichen wird durch die schweizerischen Infrastrukturunternehmungen (vorzugsweise als vereinigte Infrastrukturunternehmungen) und der SF ETCS CH sichergestellt.
- 2.11.1.2 Der Gesamtsystemverantwortliche ist verantwortlich für die Fahrzeug-Strecken-Integration und damit für die Bewertung der betrieblichen ESC-Tests (XI), die Übersicht über die zulässigen OBU-RBC resp. OBU-L1 LS-Kombinationen (III) sowie den SiNa (V) und (I). Bzgl. der fahrzeugseitigen betrieblichen Aspekte trägt der Gesamtsystemverantwortliche nur eine Verantwortung bis und mit den an den Fahrzeughalter resp. -betreiber gerichteten AWBs. Die Umsetzung dieser in Betriebsvorschriften sowie deren Einhaltung sind nicht in seiner Verantwortung. Der Gesamtsystemverantwortliche ist zudem Ansprechpartner für fahrzeugseitige und streckenseitige Vorhaben.
- 2.11.1.3 Zu den Aufgaben des Gesamtsystemverantwortlichen gehören insbesondere auch die Unterstützung der fahrzeugseitigen Antragsteller (EVU bzw. Fahrzeughalter) vom Erhalt einer Genehmigung für das Inverkehrbringen von Fahrzeugen (Authorisation for placing on the market) bis zur Betriebsbewilligung (heutige BBW CH).
- 2.11.1.4 Die notwendigen betrieblichen und technischen Grundlagen sind die Vorgaben der SF ETCS CH.
- 2.11.1.5 Auch bei Abklärungen von fahrzeugseitigen und streckenseitigen Anomalien (neue Anomalien, welche bei in Betrieb stehenden Anlagen und Fahrzeugen erkannt wurden) und Massnahmenfestlegungen zu deren Beherrschung übernimmt der Gesamtsystemverantwortliche eine zentrale Rolle.
- 2.11.1.6 Der Gesamtsystemverantwortliche kann fallweise Fahrzeughalter zur Entscheidungsfindung beiziehen, sofern dies keinen Einfluss auf die Marktsituation hat resp. es dürfen dadurch keine Wettbewerbs-verzerrende Auswirkungen entstehen.

2.12 Systemführerschaft ETCS Schweiz (SF ETCS CH)

- 2.12.1.1 Aufgabe der Systemführerschaft ETCS Schweiz (SF ETCS CH) ist es, eine Grundlage zu definieren, die eine einheitliche Umsetzung von ETCS in der Schweiz ermöglicht.
- 2.12.1.2 Die Vorgaben der Systemführerschaft ETCS CH fokussieren auf alle ETCS-Implementierungen in der Schweiz, sowohl stecken- als auch fahrzeugseitig. Diese Vorgaben (auf Stufe Norm bzw. Regelwerk) beinhalten u.a. Projektierungsregeln, Betriebsprozesse etc.
- 2.12.1.3 Bei Uneinigkeit zwischen Lieferanten bzw. ist eine Massnahmenbewertung notwendig (auch für Übergangslösungen), so kann die Systemführerschaft ETCS CH als übergeordnete Instanz beigezogen werden.
- 2.12.1.4 Die SF ETCS CH ist ferner verantwortlich, bei aufgetretenen Hazards die notwendigen Abklärungen zu veranlassen und die betroffenen IU, FH sowie das BAV zu informieren.

2.13 Zulassungs-/Aufsichtsbehörde

2.13.1 Zulassungsbehörde

- 2.13.1.1 Die Zulassungsbehörde (engl. National safety Authority) ist gemäss [1] insbesondere zuständig für die Erteilung von Zulassungen und Betriebsbewilligungen von Eisenbahnfahrzeugen und Infrastrukturanlagen, Netzzugangsbewilligungen und den Erlass der hoheitlichen Vorgaben (bspw. [22]-[31]).

2.13.2 Aufsichtsbehörde

- 2.13.2.1 Gemäss [1] unterstehen Bau und Betrieb der Eisenbahnen der Aufsicht des Bundesrates.
- 2.13.2.2 Das BAV ist die Aufsichtsbehörde in der Schweiz und verfügt Zulassungen, Bewilligung und Genehmigungen. Dazu gehören Typenzulassung von ETCS-Komponenten und die Erteilung von Betriebsbewilligungen für mit ETCS ausgerüstete Strecken und Fahrzeuge.
- 2.13.2.3 Das BAV ist in der Verantwortung,
 - 2.13.2.3.1 die Einhaltung der ECM Vorgaben und die Registrierung der Fz im Fz-Register durch die Fahrzeughalter (vgl. Kap. 4.15) sowie
 - 2.13.2.3.2 die Einhaltung der Prozesse, welche im Rahmen einer Sicherheitsbescheinigung resp. Sicherheitsgenehmigung behandelt werden (vgl. Kap. 4.16),
- 2.13.2.4 zu überwachen.
- 2.13.2.5 Das BAV ist zudem der Auftraggeber der Systemführerschaft ETCS CH, deren Rolle durch die SBB Infrastruktur wahrgenommen wird.

3 Verfahrensklärung

3.1 Zulassung

3.1.1 Allgemein

- 3.1.1.1 Der Begriff «Zulassung» ist ein Oberbegriff für die Betriebsbewilligung und/oder die Typenzulassung eines Eisenbahnfahrzeugs oder einer Komponente.
- 3.1.1.2 Die hier behandelte Typenzulassung gemäss Art. 7 EBV ist dabei nicht gleichzusetzen mit der Typzulassung gemäss den EU-Vorgaben.

3.1.2 Fahrzeugseitige Typenzulassung oder Zulassung fahrzeugseitiger Komponenten

- 3.1.2.1 Die Typenzulassung für Fahrzeuge ist gemäss [25] Art. 7 eine Verfügung, mit der das BAV gegenüber dem Lieferanten bestätigt, dass das Fahrzeug oder die Komponente technisch soweit geprüft ist, dass dessen resp. deren Verwendung für einen bestimmten Zweck unter bestimmten Bedingungen möglich ist und die Interoperabilität gewährleistet ist.
- 3.1.2.2 Die Typenzulassung ist vorgesehen für Fahrzeuge und Komponenten davon (Geltungsbereich siehe Anhang 1), die in genau gleicher Weise und in gleicher Funktion mehrfach Anwendung finden (Serien).
- 3.1.2.3 Bei Fahrzeugen wird die Typenzulassung in der Regel gleichzeitig mit der Betriebsbewilligung für das erste Fahrzeug (Baumusterfahrzeug) einer Serie erteilt.
- 3.1.2.4 Eine fahrzeugseitige Typenzulassung kann auf den für die fahrzeugseitige Betriebsbewilligung erforderlichen SiNa basieren.

3.1.3 Fahrzeugseitige Betriebsbewilligung

- 3.1.3.1 Die fahrzeugseitige Betriebsbewilligung ist eine Verfügung, mit der das BAV gegenüber dem Antragsteller/Fahrzeughalter bestätigt, dass das Fahrzeug technisch soweit geprüft ist, dass dessen Verwendung für den bestimmten Zweck unter bestimmten Bedingungen möglich ist und die Interoperabilität – dazu gehört auch die sichere Integration mit der Strecke – gewährleistet ist. Existiert eine Typenzulassung für das jeweilige Fahrzeug, so stellt die Betriebsbewilligung insbesondere die Konformität mit dem typenzugelassenen Fahrzeug fest.
- 3.1.3.2 Es werden grundsätzlich nur Betriebsbewilligungen erteilt, welche sämtliche ETCS-Anwendungen in der Schweiz beinhalten. SiNa-Führung und IOP-Nachweise müssen also sämtliche Aspekte der schweizweiten ETCS-Anwendungen abhandeln. Dabei gelten Ausnahmen für Fahrzeuge, welche ausschliesslich auf Grenzbetriebsstrecken eingesetzt werden. Das Vorgehen bzgl. Ausnahmen ist in Kap. 10 geregelt.
- 3.1.3.3 Insbesondere in der Betriebsbewilligung wird eindeutig ausgewiesen, welche Forderungen (Auflagen, Bedingungen und Einsatzbedingungen) für das jeweilige Fahrzeug dauerhaft berücksichtigt werden müssen.
- 3.1.3.3.1 In der BBW wird gefordert, dass
- die Umsetzung der AWBs, welche an den Fahrzeughalter resp. an den Fahrzeugbetreiber exportiert werden, sowie
 - die Erfüllung der Auflagen, welche durch den Fahrzeughalter resp. den Fahrzeugbetreiber selbst erlassen werden,

erfolgt sein müssen, bevor ein Fz kommerziell eingesetzt werden darf. Die Erfüllung dieser Forderung wird durch das BAV im Rahmen der Auditierung geprüft.

- 3.1.3.4 Die Betriebsbewilligung basiert betr. ETCS grundsätzlich auf den SiNa (VI) und (V) und deren Begutachtung. Aspekte betr. Instandhaltung und Bedienung des Fz müssen in Form von Instandhaltungs- und Bedienungsmanuals weitergegeben werden (an Stufe Na (IIb) bzw. Na (IIa)).

3.1.4 Typenzulassung für infrastrukturseitige Komponenten

- 3.1.4.1 Die Typenzulassung für infrastrukturseitige Komponenten nach [28] ist gemäss [25] Art. 7 eine Verfügung, mit der das BAV gegenüber dem Antragsteller bestätigt, dass die infrastrukturseitigen generischen Systeme technisch soweit geprüft sind, dass deren Verwendung für einen bestimmten Zweck unter bestimmten Bedingungen möglich ist und die Interoperabilität gewährleistet ist.
- 3.1.4.2 In der Regel besteht für eine Typenzulassung auch ein kommerzielles Interesse, das typenzugelassene System in verschiedenen Ausprägungen und innerhalb verschiedener Applikationen zu betreiben.
- 3.1.4.3 Ein Antragsteller, insbesondere ein Infrastrukturunternehmen, kann für Aspekte des Anlagenbetriebs wie Vorgaben für Bau, Planung, Projektierung, Installation und Montage, Prüfung und Inbetriebnahme von Anlagen eine Typenzulassung beantragen.
- 3.1.4.4 Die Typenzulassung soll die Prüfungen des BAV im Rahmen von Plangenehmigungs- und Betriebsbewilligungsverfahren vereinfachen und beschleunigen (Art. 7 EBV).

3.1.5 Infrastrukturseitige Betriebsbewilligung

- 3.1.5.1 Die infrastrukturseitige Betriebsbewilligung ist eine Verfügung, mit der das BAV gegenüber dem Infrastrukturunternehmen IU bestätigt, dass die Infrastrukturanlage technisch-betrieblich soweit geprüft ist, dass deren Verwendung für den bestimmten Zweck unter bestimmten Bedingungen möglich ist und die Interoperabilität gewährleistet ist.
- 3.1.5.2 Diese Verfügung basiert auf den SiNa (IV) und (I) sowie deren Begutachtungen.

3.2 Netzzugang

3.2.1 Allgemein

- 3.2.1.1 Gemäss [26] muss ein EVU die Verfahren Netzzugangsbewilligung, Sicherheitsbescheinigung und Netzzugangsvereinbarung durchlaufen, bevor ein Verkehr auf einer Infrastruktur stattfinden kann. Alle Fahrzeuge, welche ein EVU betreibt, müssen über eine Betriebsbewilligung in der Schweiz verfügen.
- 3.2.1.2 Das Verfahren, um Netzzugang in der Schweiz zu erlangen, wird im vorliegenden Dokument nicht weiter behandelt. Weitere hilfreiche Informationen dazu sind insbesondere in [30] zu finden.
- 3.2.1.3 Die Überwachung von Aspekten, welche im Rahmen einer Sicherheitsbescheinigung resp. Sicherheitsgenehmigung behandelt werden, ist in der Verantwortung des BAV.

3.3 Sonstiges

3.3.1 Fahrzeugmietvertrag

- 3.3.1.1 Der Fahrzeugmietvertrag wird als privatrechtlicher Vertrag zwischen Fahrzeughalter und Fahrzeugbetreiber abgeschlossen.
- 3.3.1.2 Er regelt insbesondere betriebliche Aspekte wie insbesondere operative Schnittstellen, anzuwendendes gültiges Regelwerk, Umgang mit sicherheitsrelevanten Aspekten (Erfüllung von AWB, bspw. betr. zu erstellenden Betriebsvorschriften, Ausbildung der Lf sowie Behandlung von verbleibenden Mängeln des Fz), Kommunikationswege für gegenseitigen Austausch von Informationen (bspw. aufgetretene Gefährdungen zur Aufnahme im Hz-Log des Fahrzeughalters).
- 3.3.1.3 Dies gilt für Regelfälle wie auch für Ausnahmesituationen (Störungs- und Notfallmanagement).
- 3.3.1.4 Ein Fahrzeug eines Fahrzeughalters kann durch ein oder mehrere Fahrzeugbetreiber eingesetzt werden, jedoch nicht gleichzeitig.

3.3.2 Betriebsvertrag

- 3.3.2.1 Der Betriebsvertrag wird als privatrechtlicher Vertrag zwischen der Infrastrukturunternehmung und Infrastrukturbetreiber abgeschlossen.
- 3.3.2.2 Er regelt insbesondere betriebliche Aspekte wie Zuständigkeiten betreffend die Betriebsführung, operative Schnittstellen, anzuwendendes gültiges Regelwerk, Kommunikationswege für gegenseitigen Austausch von Informationen.
- 3.3.2.3 Dies gilt für Regelfälle wie auch für Ausnahmesituationen (Störungs- und Notfallmanagement).

3.3.3 Werkvertrag

- 3.3.3.1 Der Werkvertrag wird als privatrechtlicher Vertrag zwischen Fahrzeughalter und Fz-Lieferant resp. IU und Lieferant streckenseitiger Komponenten abgeschlossen.
- 3.3.3.2 Er regelt die Beschaffung des Werks, konkret des Fahrzeugs resp. der streckenseitigen Systeme und Komponenten.

3.3.4 Fahrzeugregister

- 3.3.4.1 Die Fahrzeughalter müssen gemäss [25] Art. 5i³⁶ die in Ziffer 1 des Anhangs zum Beschluss der Kommission 2011/107/EU [9] als obligatorisch gekennzeichneten Daten ihrer Fahrzeuge in das Register der zugelassenen Fahrzeuge (auch als Nationales Fahrzeugregister NVR bezeichnet) nach Artikel 17a EBG eintragen.

3.3.5 Infrastrukturregister

- 3.3.5.1 Die Infrastrukturunternehmen müssen gemäss [25] Art. 15f die für den Netzzugang erforderlichen Angaben in das Infrastrukturregister (RINF) eintragen.

3.4 Übersicht Zulassung, Betriebsbewilligung und Netzzugang

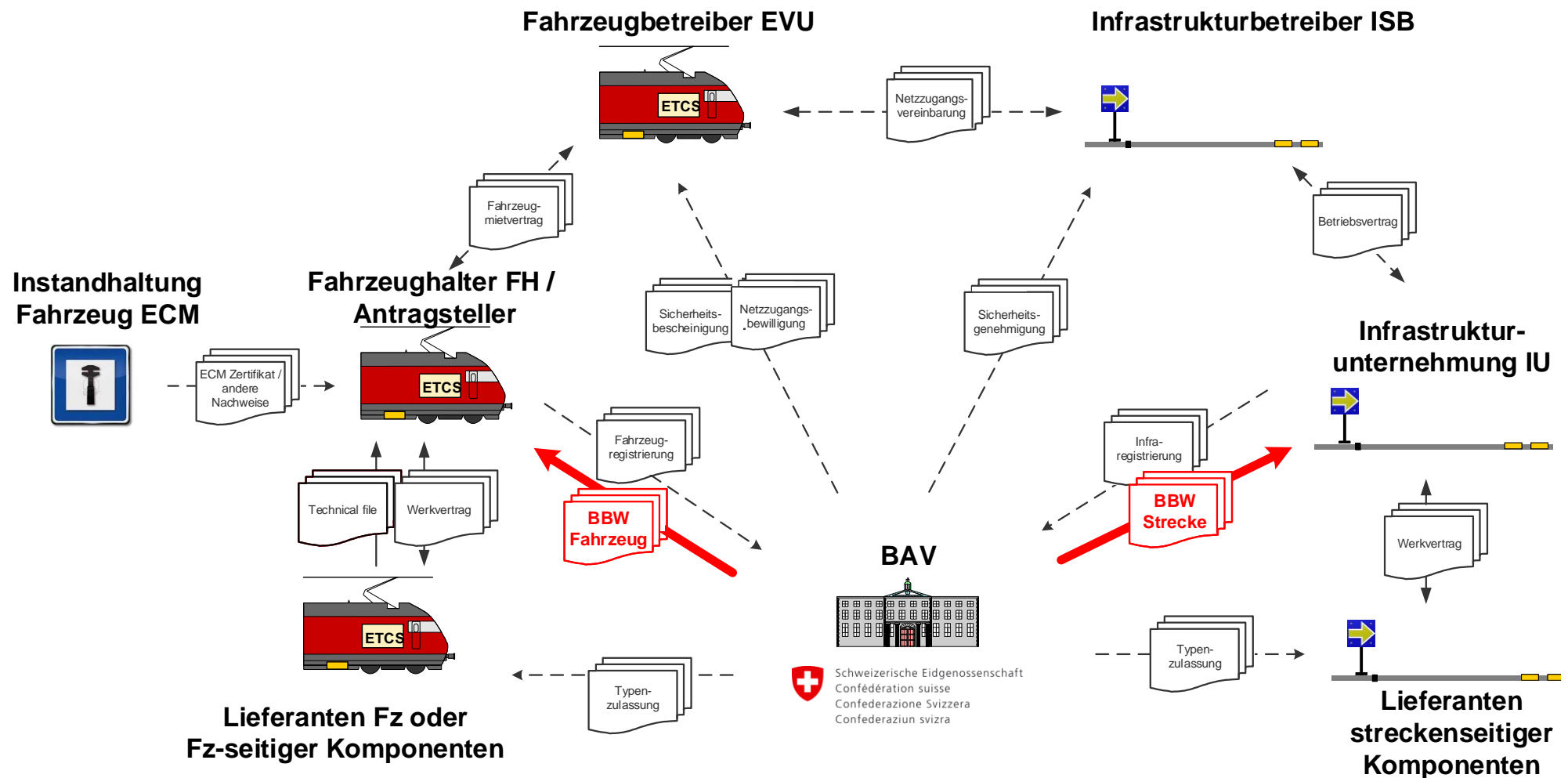


Fig. 1 Übersicht über Zulassung, Betriebsbewilligung und Netzzugang

4 Aufbau der Sicherheitsnachweise über das integrierte Gesamtsystem

4.1 Allgemein

- 4.1.1.1 Da die Struktur des Sicherheitsnachweises über das integrierte Gesamtsystem auf Schlussfolgerungen von untergeordneten Nachweisen aufbaut, werden die in der Sicherheitsnachweishierarchie tiefer stehenden generischen Sicherheitsnachweise zuerst betrachtet.
- 4.1.1.2 Die im Rahmen eines Liefervertrages von den Lieferanten beizustellenden Nachweistheile werden nur insofern beschrieben, als dass sie die Beiträge zur Nachweisführung aus Interoperabilitätsbetrachtungen betreffen.
- 4.1.1.3 Da die Durchführung von Tests immer mit grossem Aufwand (finanzielle, logistische und personelle Ressourcen) verbunden ist, gilt folgender Grundsatz:
 - 4.1.1.3.1 **«Papieranalyse» vor «Labortests» vor «Tests auf der Strecke».**
- 4.1.1.4 Die folgenden Betrachtungen beziehen sich auf die Fig. 2 (Kap. 5, Seite 56) und die dazugehörige Tabelle gemäss Kap. 6.

4.2 Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (Vlle)«

4.2.1 Übersicht

4.2.1.1 Der Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» ist eine zusammenfassende Aussage über die technischen ESC-Tests. Diese setzt sich aus Aussagen aller in der Schweiz zum Einsatz kommenden RBC-Lieferanten resp. Lieferanten von Komponenten für L1 LS zusammen.

4.2.2 Testvorgaben

4.2.2.1 Die Vorgaben für die technischen ESC-Tests sind in Kap. 9 aufgeführt.

4.2.3 Inhalt des Nachweises «ESC - technische IOP-Tests»

4.2.3.1 Der Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» ist eine zusammenfassende Aussage (ohne detaillierte Testbeschreibung und -bewertung) über die ESC-Testaktivitäten und umfasst insbesondere:

4.2.3.1.1 die Auflistung der interoperablen SW-Versionen der OBUs und RBCs, die in den ESC-Testaktivitäten betrachtet wurden, sowie der L1 LS Implementierungen,

4.2.3.1.2 die erforderlichen Aussagen zur Erfüllung der von der OBU an das RBC/L1 LS Komponenten gerichteten technischen AWBs und

4.2.3.1.3 die erforderlichen Aussagen zur Erfüllung der vom RBC/L1 LS Komponenten an die OBU gerichteten technischen AWBs.

4.2.3.2 Es ist ein schriftlicher Nachweis, welchen bei Fahrzeugzulassungen die OBU-Lieferanten bei den Lieferanten des streckenseitigen integrierten SA-Systems in Auftrag geben. Bei Einführung neuer streckenseitiger Lieferanten fragen diese bei den OBU-Lieferanten für die entsprechende OBU-Laborausrüstungen und die OBU-Releasenote (IX) an, um die ESC-Tests durchführen zu können.

4.2.3.3 Der Unterschied zur generisch technischen Interoperabilität, d.h. unabhängig von einer spezifischen Implementierung, besteht darin, dass die Untersuchungen in einer „anwendungsnahen“ streckenseitigen Umgebung erfolgen. Das bedeutet, dass im Labor (allenfalls auch auf realen Anlagen) die Tests in einem integrierten Zustand ausgeführt wurden, wobei möglichst viele der beteiligten Komponenten und entsprechenden Subsysteme einen „finalen“, das heisst der zukünftigen Realität entsprechenden Zustand aufweisen.

4.2.3.4 Der Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» sagt aus:

4.2.3.4.1 wie die Testfälle entstanden (Anforderungen) sind (bspw. aufgrund der vorhandenen AWBs),

4.2.3.4.2 wie die Tests durchgeführt worden (Testszenarien) sind,

4.2.3.4.3 welches die Testergebnisse (Testprotokolle) sind,

4.2.3.4.4 wie die Erkenntnisse (Finding, Anomalie, IOP-Issue, CRs) gehandhabt wurden,

4.2.3.4.5 macht eine Beurteilung der einzelnen Testergebnisse und eine Gesamtbeurteilung und

4.2.3.4.6 macht eine Beurteilung betreffend den Abgleich der AWBs vom RBC/L1 LS Komponenten an das Fz resp. vom Fz an die infrastrukturseitigen Systeme.

4.2.3.5 Der Nachweis beschreibt, dass die technische Interoperabilität der in Frage stehenden OBU mit der betrachteten Infrastrukturseite (RBC oder L1 LS) durch theoretische Betrachtungen, Tests im Labor und auf realen Anlagen aus einer Erfahrungssicht ausreichend gegeben ist. Dabei müssen betriebliche, aber auch grundsätzliche Erkenntnisse der Sicherungstechnik, wie auch der Testmethodik, mit einbezogen werden.

4.2.3.6 Der Nachweis macht keine Aussage zur sicheren Umsetzung der Anforderungsspezifikation (insbesondere gegeben durch TSI, SRS) in den eingesetzten Komponenten und dadurch auch nicht zur Sicherheit dieser Komponenten.

4.2.3.7 Die Form der Darstellung des Nachweises «ESC - technische IOP-Tests» kann frei gewählt werden.

4.2.4 Eingehende Anforderungen

4.2.4.1 Die Vorgaben für die technischen ESC-Tests sind gemäss [18]-[21], sowie [37]-[39] gegeben.

4.2.4.2 Zusätzlich relevant für die ESC-Tests ist die OBU-Releasenote (IX) des Lieferanten der OBU sowie die zur entsprechenden OBU für Infrastrukturanlagen relevanten AWBs.

4.2.4.3 Seitens SiNa (X) wird die OBU-Releasenote (XI) für die Festlegung der ESC-Tests auf Basis der SRS-Version, der implementierten CRs sowie der für die Strecke relevanten ABWs an den Na (VIIe) gemeldet.

4.2.4.4 Seitens SiNa (XII) und (XIII) werden die für die OBU relevanten AWBs an den Na (VIIe) gemeldet.

4.2.5 An (X) und (XII), (XIII) sowie (III) weitergegebene Informationen

4.2.5.1 An den SiNa (X) (OBU) und via diesen an den übergeordneten SiNa (VI) werden Informationen bezüglich abzuarbeitender, gefundener Fehler weitergegeben.

4.2.5.2 An SiNa (XII) (RBC) resp. SiNa (XIII) (L1 LS) und via diese an den übergeordnete SiNa (VIII) werden Informationen bezüglich IOP-issues resp. abzuarbeitender, gefundener Anomalien weitergegeben.

4.2.5.3 An Na (III) (IOP Übersicht) wird die Auflistung aller Abweichungen, welche durch die technischen ESC-Tests entdeckt worden sind, weitergegeben.

4.2.6 Verzicht auf die Durchführung von «ESC - technische IOP-Tests»

4.2.6.1 Im Ermessen des RBC/L1 LS Lieferanten kann auf die Durchführung von «ESC - technische IOP-Tests» bei einem bereits eingeführten Fz-Subsystem verzichtet werden, sofern das Ergebnis einer Impactanalyse bei einem upgrade eines der Subsysteme keine Anpassung auf die vorhandenen technischen ESC-Tests erfordert. Die Impactanalyse und die Begründung zum Verzicht müssen dem Na (III) (IOP Übersicht) beigelegt werden.

4.2.7 Verantwortlichkeit

4.2.7.1 Verantwortlich sind die in der Schweiz zum Einsatz kommenden RBC- resp. L1 LS Lieferanten im Auftrag des jeweiligen OBU-Lieferanten.

4.3 Nachweis «RSC-Tests» (VIIr)

4.3.1 Übersicht

4.3.1.1 Der Nachweis «RSC-Tests» (VIIr) ist eine zusammenfassende Aussage über die RSC-Tests.

4.3.2 Testvorgaben

4.3.2.1 Die Vorgaben für die RSC-Tests sind in Kap. 9 aufgeführt.

4.3.3 Inhalt des Nachweises «RSC-Tests» (VIIr)

4.3.3.1 Der Nachweis «RSC-Tests» (VIIr) ist eine zusammenfassende Aussage (ohne detaillierte Testbeschreibung und -bewertung) über die RSC-Testaktivitäten und umfasst insbesondere die notwendigen Angaben:

4.3.3.1.1 zur Testumgebung (Laborausrüstung, reales Funknetz),

4.3.3.1.2 zum Testumfang (Sprachfunk, Datenfunk),

4.3.3.1.3 zu den Testresultaten inkl. identifizierten Anomalien und

4.3.3.1.4 macht eine Abschliessende Beurteilung der Testkampagne.

4.3.3.2 Es ist ein schriftlicher Nachweis, welchen bei Fahrzeugzulassungen die Fz-Integratoren erbringen müssen.

4.3.3.3 Der Nachweis beschreibt, dass die technische Interoperabilität der in Frage stehenden OBU mit einem betrachteten Funknetz durch theoretische Betrachtungen, Tests im Labor und in realen Netzwerken ausreichend gegeben ist.

4.3.3.4 Die Form der Darstellung des Nachweises «RSC -Tests» (VIIr) kann frei gewählt werden.

4.3.4 Eingehende Anforderungen

4.3.4.1 Die Vorgaben für die RSC-Tests sind in Kap. 9 aufgeführt.

4.3.5 An (VI) sowie (III) weitergegebene Informationen

4.3.5.1 An den SiNa (VI) werden Informationen bezüglich abzuarbeitender, gefundener Fehler weitergegeben.

4.3.5.2 An Na (III) (IOP Übersicht) wird die Auflistung aller Abweichungen, welche durch die RSC-Tests entdeckt worden sind, weitergegeben.

4.3.6 Verantwortlichkeit

4.3.6.1 Verantwortlich für die Erbringung des Nachweises «RSC-Tests» (VIIr) ist die das Labor oder Funknetz betreibende Telecom-Organisation im Auftrag des Fahrzeug-Lieferanten.

4.4 Nachweis «ESC - betriebliche IOP-Tests» (XI)

4.4.1 Übersicht

4.4.1.1 Der Nachweis «ESC - betriebliche IOP-Tests» (XI) ist eine zusammenfassende Aussage über die betrieblichen ESC-Testaktivitäten (Fahrzeugtyp und Strecke(n)).

4.4.2 Testvorgaben

4.4.2.1 Die betrieblichen ESC-Tests sind gemäss [36] gegeben.

4.4.3 Inhalt des Nachweises «ESC - betriebliche IOP-Tests» (XI)

4.4.3.1 Der Nachweis «ESC - betriebliche IOP-Tests» (XI) ist eine zusammenfassende Aussage über die betrieblichen ESC-Testaktivitäten und umfasst insbesondere:

4.4.3.1.1 Auflistung der interoperablen SW-Versionen der OBUs und RBCs, die in den ESC-Testaktivitäten betrachtet wurden, sowie der L1 LS Implementierungen.

4.4.3.2 Es ist ein schriftlicher Nachweis, welchen der OBU-Lieferant oder fahrzeugseitige Integrator resp. RBC-Lieferanten beim Gesamtsystemverantwortlichen über den SPOC-Fz in Auftrag gibt.

4.4.3.3 Der Nachweis «ESC - betriebliche IOP-Tests» (XI) sagt aus:

4.4.3.3.1 wie die Testfälle entstanden (Anforderungen) sind,

4.4.3.3.2 wie die Tests durchgeführt worden (Testszenarien) sind,

4.4.3.3.3 welches die Testergebnisse (Testprotokolle) sind,

4.4.3.3.4 wie die Erkenntnisse (Finding, Anomalie, IOP-Issue, CRs) gehandhabt wurden und

4.4.3.3.5 macht eine Beurteilung der einzelnen Testergebnisse und eine Gesamtbeurteilung.

4.4.3.4 Der Nachweis macht keine Aussage zur sicheren Umsetzung der Anforderungsspezifikation (insbesondere gegeben durch TSI, SRS) in den eingesetzten Komponenten und dadurch auch nicht zur Sicherheit dieser Komponenten.

4.4.3.5 Die Form der Darstellung des Nachweises «ESC - betriebliche IOP-Tests» (XI) kann frei gewählt werden.

4.4.3.6 Im Idealzustand ist das Fahrzeug mit SiNa X und VI soweit fertig, dass eine Überprüfung von unabhängiger Stelle (ESC/RSC) keine neuen Produkte- oder Integrationsfehler findet.

4.4.4 Eingehende Anforderungen

4.4.4.1 Die Vorgaben für die betrieblichen ESC-Tests sind gemäss [36] gegeben.

4.4.5 An (X), (VI), und (XII), (XIII), (VIII) sowie (III) weitergegebene Informationen

4.4.5.1 An die SiNa (X) (OBU) und SiNa (VI) (integriertes Fahrzeug) werden Informationen bezüglich IOP-issues resp. abzuarbeitender, gefundener Anomalien weitergegeben.

4.4.5.2 An SiNa (XII) (RBC) resp. SiNa (XIII) (L1 LS), SiNa (VIII) (integriertes SA-System) werden Informationen bezüglich IOP-issues resp. abzuarbeitender, gefundener Anomalien weitergegeben.

4.4.5.3 An den Na (III) (IOP Übersicht) wird die Auflistung aller Abweichungen, welche durch die betrieblichen ESC-Tests entdeckt worden sind, weitergegeben.

4.4.6 Verzicht auf den Nachweis «ESC - betriebliche IOP-Tests» (XI)

4.4.6.1 Im Ermessen des Gesamtsystemverantwortlichen kann auf den Nachweis «ESC - betriebliche IOP-Tests» (XI) bei einem bereits eingeführten Subsystem verzichtet werden, sofern das Ergebnis einer Impactanalyse bei einem upgrade eines der Subsysteme keine Anpassung auf die vorhandenen betrieblichen ESC-Tests erfordert. Die Impactanalyse und die Begründung zum Verzicht müssen dem Na (III) (IOP Übersicht) beigelegt werden.

4.4.7 Verantwortlichkeit

4.4.7.1 Der Gesamtsystemverantwortliche ist für die Erstellung des Nachweises «ESC - betriebliche IOP-Tests» verantwortlich im Auftrag des OBU-Lieferanten oder RBC- resp. L1 LS Lieferanten.

4.5 Der Nachweis «IOP Übersicht» (III)

4.5.1 Übersicht

4.5.1.1 Der Nachweis „IOP Übersicht (III)“ dient als Übersicht über die zulässigen OBU/RBC resp. OBU/L1 LS Kombinationen, für welche die ESC- resp. RSC-Tests durchgeführt wurden, und wird als Beilage zum Sicherheitsnachweis «Fahrzeugtypen – Infrastruktur-Anlagen» (V) erstellt.

4.5.2 Testvorgaben

4.5.2.1 Auf Stufe Nachweis „IOP Übersicht (III)“ sind keine Tests erforderlich.

4.5.3 Inhalt des Nachweises «IOP Übersicht» (III)

4.5.3.1 Der Nachweis „IOP Übersicht (III)“ beinhaltet insbesondere:

4.5.3.1.1 die zusammenfassende Würdigung der technischen ESC- resp. RSC-Testaktivitäten,

4.5.3.1.2 die zusammenfassende Würdigung der betrieblichen ESC-Testaktivitäten,

4.5.3.1.3 die Auflistung der interoperablen OBU/RBC resp. L1 LS Kombinationen und

4.5.3.1.4 listet mögliche offene Punkte aus den Testberichten der ESC- resp. RSC-Tests auf und kategorisiert sie betr. ihrer Sicherheitsrelevanz.

4.5.3.2 Dabei werden Vorgehensweisen bei der Behandlung von IOP-Issues, Qualitätsmanagement und Einflüsse auf die technische und betriebliche Interoperabilität beschrieben.

4.5.3.3 Der Nachweis „IOP Übersicht (III)“ ist ein Nachweis ohne abschliessende Behandlung von sicherheitsrelevanten Themen.

4.5.3.4 Es werden sämtliche Findings, insbesondere IOP-Issues, dokumentiert. Wird ein Finding als explizite Abweichung zu den Anforderungen (Produkt- resp. Spezifikationsfehler) identifiziert, wird es zur Anomalie. Es wird weiter aufgezeigt, wo und wie die weitere Behandlung vorgesehen ist.

4.5.3.5 Ein besonderes Gewicht kommt dabei möglichen sicherheitsrelevanten IOP-Issues zu, die zu weiterzugebenen Anforderungen führen. Die Beurteilung, ob ein IOP-Issue sicherheitsrelevant ist, geschieht auf Stufe SiNa (V) und (I). Entsprechend werden von der „IOP Übersicht (III)“ aus die sicherheitsrelevanten Punkte an den Sicherheitsnachweis «Fahrzeugtypen – Infrastruktur-Anlagen» (V) exportiert resp. aufgezeigt, welche sicherheitsrelevanten Punkte aus den Nachweisen (VIIe) und (XI) an die SiNa (X) (OBU) und SiNa (VI) (integriertes Fahrzeug), resp. SiNa (XII) (RBC) resp. SiNa (XIII) (L1 LS), SiNa (VIII) (integriertes SA-System) exportiert wurden.

4.5.3.6 Als eigenständige Themen werden hier im Weiteren beleuchtet:

4.5.3.6.1 „Meldung der Findings und IOP-Issues“: wie sind diese entdeckt worden, wie erfolgte die Triage¹ (OBU-Lieferant, TRK Lieferant, IU, SF ETCS CH (System design)), falls nicht zuteilbar: wie wurden sie beurteilt und behandelt (DAT/TET) und welche Konsequenzen ergaben sich daraus insbesondere für die Projekte.

4.5.3.6.2 „Technische und betriebliche Auflagen“, resultierend aus der Behandlung der Anomalien, ...

¹ Werden sich die fahrzeug- und streckenseitigen Lieferanten nicht einig über die Sicherheitsrelevanz eines IOP-Issues resp. über die notwendigen Korrekturen in ihren Subsystemen, so entscheidet die SF ETCS CH über das weitere Vorgehen und die ggf. notwendige(n) Korrektur(en) an den Subsystemen.

- ... hinsichtlich der Anforderungen, welche nicht umgesetzt werden (nicht relevante und/oder durch UNI-SIG/ERA nicht und/oder noch nicht bestimmte),
- ... hinsichtlich der Anforderungen, welche zu einem späteren Zeitpunkt in die Subsysteme eingepflegt werden sollen.

4.5.3.7 Die Angaben zur Umsetzung von Anomalien in den zugehörigen IOP-Listen sind nicht abschliessend und ohne Gewähr. Die Beschlüsse zur Abarbeitung von Anomalien liegen in der Verantwortung der infrastruktur- und fahrzeugseitigen Lieferanten resp. dem Infrastrukturunternehmen und Fahrzeughalter und müssen somit in deren Nachweisen geführt werden.

4.5.4 Aus den Nachweisen (XI) und (VIIe) eingehende Anforderungen

4.5.4.1 Siehe 4.2.5.3 und 4.4.5.3.

4.5.4.2 Wird auf die Durchführung von ESC-Tests verzichtet, sind mindestens die Impact-Analyse gem. 4.4.6 sowie die Ergebnisse gem. 4.2.5.3 und 4.4.5.3 einzubeziehen.

4.5.5 An (V) weitergegebene Anforderungen

4.5.5.1 Der Nachweis „Übersicht zulässige OBU-RBC resp. OBU-L1 LS Kombinationen (III)“ weist Findings aus (sofern nicht in SiNa (X), SiNa (VI) und SiNa (XII), SiNa (XIII), SiNa (VIII) gemäss Fig. 2 behandelt), die in der Regel eine besondere Behandlung der Anomalien in nicht technischer Hinsicht erfordern.

4.5.5.2 Im Allgemeinen führt diese Behandlung der Anomalien zu zusätzlichen Betriebsprozessen, Vorschriften und Regeln.

4.5.6 Verantwortlichkeit

4.5.6.1 Für den Nachweis „IOP Übersicht (III)“ ist die Systemführerschaft ETCS CH verantwortlich.

4.6 Der «Sicherheitsnachweis Fahrzeugtypen – Infrastruktur-Anlagen» (V)

4.6.1 Übersicht

4.6.1.1 Der SiNa Fahrzeugtypen – Infrastruktur-Anlagen weist die Sicherheit über das Zusammenspiel des Fahrzeugtyps mit den streckenseitigen Implementierungen nach.

4.6.2 Testvorgaben

4.6.2.1 Auf Stufe SiNa (V) sind keine Tests erforderlich resp. es werden die Tests gemäss Kap. 4.4 und 4.3 im SiNa (V) bewertet.

4.6.3 Inhalt des «Sicherheitsnachweis Fahrzeugtypen – Infrastruktur-Anlagen» (V)

4.6.3.1 Der „Sicherheitsnachweis Fahrzeugtypen – Infrastruktur-Anlagen (V)“ ist eine Abstimmung (Bewertung) jener fahrzeug- und streckenseitigen sicherheits- oder verfügbarkeits-relevanten Eigenschaften/Einschränkungen, welche zusätzlich aus dem Zusammenspiel von Fahrzeug und Infrastrukturanlagen als zum SiNa (VI) oder zum SiNa (IV) neu zu betrachten sind. Diese ergeben sich aus:

- 4.6.3.1.1 der Überprüfung aller relevanten Infrastrukturseitigen Risikoanalysen und der daraus hergeleiteten Massnahmen mit Relevanz für die in Frage stehenden Fahrzeugtypen,
 - 4.6.3.1.2 der Überprüfung aller relevanten fahrzeugseitigen Risikoanalysen und der daraus hergeleiteten Massnahmen mit Relevanz für die in Frage stehenden Infrastrukturanlagen,
 - 4.6.3.1.3 der Überprüfung aller relevanten Anomalien in Infrastrukturanlagen und der daraus hergeleiteten Massnahmen mit Relevanz für die in Frage stehenden Fahrzeugtypen,
 - 4.6.3.1.4 der Überprüfung aller relevanten fahrzeugseitigen Anomalien und der daraus hergeleiteten Massnahmen mit Relevanz für die in Frage stehenden Infrastrukturanlagen,
 - 4.6.3.1.5 den AWBs der Infrastrukturanlagen an das Fahrzeug, soweit sie nicht als Anforderungen an die Auslegung der OBU oder als Netzzugangsbedingungen eingeflossen sind,
 - 4.6.3.1.6 den AWBs des Fahrzeuges an die Infrastrukturanlagen, soweit sie nicht als Anforderungen an die Auslegung der Infrastrukturseitigen Sicherungsanlagen eingeflossen sind,
 - 4.6.3.1.7 den fahrzeugseitig nicht umgesetzten Funktionen (diese müssen als AWB an die Infrastrukturanlagen ausgewiesen sein),
 - 4.6.3.1.8 der Abstimmung über Betriebsprozesse oder auf anderem Wege abgeleitete Vorschriften an den Betrieb (L2 und L1 LS) und ev. an die Instandhaltung von Fahrzeugen, soweit sie nicht als Anforderungen an die Auslegung der OBU eingeflossen sind und
 - 4.6.3.1.9 der Abstimmung über Betriebsprozesse oder auf anderem Wege abgeleitete Vorschriften an den Betrieb und ev. an die Instandhaltung der Infrastrukturanlagen, soweit sie nicht als Anforderungen an die Auslegung des RBC resp. L1 LS eingeflossen sind, sowie
 - 4.6.3.1.10 der Überprüfung ausgewiesener Befunde aus der technischen Verträglichkeitsprüfung des Fz und der Bewertung dieser Aspekte bzgl. Integration mit ETCS.
- 4.6.3.2 Der SiNa V begründet, dass die betriebliche Interoperabilität für die betrachteten Fahrzeugtypen durch theoretische Betrachtungen und, falls erforderlich, durch ESC- resp. RSC-Tests (im Labor und/oder auf realen Anlagen) ausreichend geprüft wurde.
- 4.6.3.3 Diese Begründung erfolgt auf dem SiNa VI seitens des infrage stehenden Fahrzeugs, welcher das technisch integrierte Fahrzeug beinhaltet, und auf dem SiNa IV seitens des streckenseitigen Systems, welcher die technisch-betriebliche Integration des Systems betrachtet.
- 4.6.3.4 Die Bewertung der Integration der Fz mit den streckenseitigen Systemen erfolgt ausschliesslich und vollständig in der Verantwortung des Gesamtsystemverantwortlichen.

4.6.3.5 Der SiNa V weist die einzelnen Fahrzeuge der jeweiligen Fahrzeugtypen explizit aus.

4.6.4 Notwendigkeit für zusätzliche betriebliche ESC-Tests

4.6.4.1 Unter Umständen kann sich aus dieser Nachweisführung die Notwendigkeit weiterer betrieblicher ESC-Tests ergeben, welche vom SiNa (V) ausgehend auf Stufe Na (XI) spezifiziert und durchgeführt werden müssen.

4.6.4.2 Die Verantwortung für die Entscheidung zur Notwendigkeit zusätzlicher betrieblicher ESC-Tests liegt beim Gesamtsystemverantwortlichen. Dieser entscheidet aufgrund vorliegender Impactanalysen und möglicher Auswirkungen auf die Verfügbarkeit und Sicherheit des Bahnbetriebes.

4.6.5 Eingehende Anforderungen insbesondere aus (VI), (III) und (IV) eingehende Anforderungen

4.6.5.1 Ausgewiesene Befunde aus der technischen Verträglichkeitsprüfung des Fz bzgl. Integration mit ETCS werden auf technischer Stufe beurteilt.

4.6.5.2 Siehe 4.5.5, 4.10.5 und 4.14.5.

4.6.6 An (I) weitergegebene Anforderungen

4.6.6.1 Hinweise an (I) über Besonderheiten der Nachweisführung bestimmter Fahrzeugtypen oder Infrastrukturanlagen sowie sämtliche Grundlagen, damit auf Stufe SiNa I die Erfüllung der Sicherheitsziele auf Stufe Gesamtsystem ETCS geprüft werden kann.

4.6.7 Verantwortlichkeit

4.6.7.1 Der Gesamtsystemverantwortliche ist für die Erstellung der SiNa (V) im Auftrag des Antragstellers resp. Fahrzeughalters bzw. Infrastrukturunternehmung verantwortlich.

4.7 Der «Sicherheitsnachweis RBC» (XII)

4.7.1 Übersicht

4.7.1.1 Das SiNa RBC weist die technische Sicherheit des RBCs nach.

4.7.2 Testvorgaben

4.7.2.1 Die Festlegung und Durchführung der entsprechenden Systemtests zum RBC erfolgt im Rahmen der Validierung durch den RBC-Lieferanten.

4.7.3 Inhalt des «Sicherheitsnachweis RBC» (XII)

4.7.3.1 Der Sicherheitsnachweis RBC weist die technische Sicherheit des generischen Produkts RBC nach und umfasst insbesondere:

4.7.3.1.1 Angaben zur implementierten TSI Baseline und deren Version sowie eine Liste der im RBC implementierten CRs,

4.7.3.1.2 die Version des Subsets 91 "Safety Requirements for the Technical Interoperability of ETCS in Levels 1 & 2",

4.7.3.1.3 allfällige Abweichungen, die zu den Spezifikationen bestehen, sowie eine Bestätigung, dass diese zu keinen Beeinträchtigungen seitens Infrastrukturanlagen oder Fahrzeug führen.

4.7.3.1.4 den Nachweis, dass die Vorgaben der Systemführerschaft [27] zur Erreichung der technischen Interoperabilität über alle schweizerischen ETCS Implementierungen (L1 LS, L2 KGB, L2 EGB) eingehalten werden.

4.7.3.2 Das vorliegende Dokument macht keine weitergehenden Aussagen zum Inhalt, da diese durch [2] und [3] vorgegeben sind.

4.7.4 Aus den Nachweisen (VIIe) und (XI) eingehende Anforderungen

4.7.4.1 Siehe 4.2.5.2 und 4.4.5.2.

4.7.5 An (VIIe) und (VIII) weitergegebene Anforderungen

4.7.5.1 Anwendungsbedingungen an benachbarte Systeme (insbesondere Stellwerk, andere RBC, Bahnleittechnik) werden über den SiNa (VIII) an die entsprechenden Sicherheitsnachweise dieser Systeme weitergegeben.

4.7.5.2 Zudem werden allfällige Anwendungsbedingungen betreffend die Integration in das infrastrukturseitige Subsystem an den Sicherheitsnachweis (VIII) weitergegeben.

4.7.5.3 Der Sicherheitsnachweis RBC (XII) weist an den Na (VIIe) die an das Fahrzeug gerichteten AWBs aus.

4.7.6 Verantwortlichkeit

4.7.6.1 Verantwortlich für den SiNa (XII) ist der RBC-Lieferant.

4.8 Der «Sicherheitsnachweis Komponenten für ETCS L1 LS» (XIII)

4.8.1 Übersicht

4.8.1.1 Der „SiNa Komponenten für ETCS L1 LS“ weist die technische Sicherheit der für ETCS L1 LS benötigten Komponenten nach.

4.8.2 Testvorgaben

4.8.2.1 Die Festlegung und Durchführung der entsprechenden Systemtests zu den Komponenten für ETCS L1 LS erfolgen im Rahmen der Validierung durch den Lieferanten der Komponenten für ETCS L1 LS.

4.8.3 Inhalt des «Sicherheitsnachweis Komponenten für ETCS L1 LS» (XIII)

4.8.3.1 Der SiNa Komponenten für ETCS L1 LS weist insbesondere die technische Sicherheit der generischen Produkte Balisen, LEU und EuroLoop nach.

4.8.3.2 Das vorliegende Dokument macht keine weitergehenden Aussagen zum Inhalt, da diese durch [2] und [3] vorgegeben sind.

4.8.4 Aus den Nachweisen (VIIe) und (XI) eingehende Anforderungen

4.8.4.1 Siehe 4.2.5.2 und 4.4.5.2.

4.8.5 An (VIII) weitergegebene Anforderungen

4.8.5.1 Anwendungsbedingungen an benachbarte Systeme (insb. Stellwerke) werden an die entsprechenden Sicherheitsnachweise dieser Systeme weitergegeben.

4.8.5.2 Zudem werden allfällige Anwendungsbedingungen betreffend die Integration in das infrastruktureitige Subsystem an den Sicherheitsnachweis (VIII) weitergegeben.

4.8.6 An (VIIe) weitergebende Anforderungen

4.8.6.1 Der SiNa Komponenten für ETCS L1 LS (XIII) weist an den Na (VIIe) die an das Fahrzeug gerichteten AWBs aus.

4.8.7 Verantwortlichkeit

4.8.7.1 Der Lieferant der ETCS L1 Komponenten ist verantwortlich für den SiNa (XIII).

4.9 Der «SiNa streckenseitiges technisch integriertes SA-System» (VIII)

4.9.1 Übersicht

4.9.1.1 Der SiNa technisch integriertes SA-System (VIII) weist die sichere Integration der Sicherungsanlagen sowie die korrekte Projektierung nach.

4.9.2 Testvorgaben

4.9.2.1 Die Festlegung und Durchführung der entsprechenden Integrationstests zum technisch integrierten SA-System erfolgen im Rahmen der Validierung durch den zuständigen streckenseitigen Integrator.

4.9.3 Inhalt des «SiNa technisch integriertes SA-System» (VIII)

4.9.3.1 Dieser SiNa umfasst insbesondere den Nachweis, dass bei der Integration folgende Punkte eingehalten resp. erfüllt wurden:

4.9.3.1.1 die korrekte Umsetzung der Anforderungen an das technische Gesamtsystem, die nicht einer einzelnen Komponente vollständig zugeteilt werden können (sondern sich nur aus dem Zusammenwirken verschiedener oder aller Komponenten erfüllen lassen),

4.9.3.1.2 die Rückwirkungsfreiheit der einzelnen Produkte,

4.9.3.1.3 die korrekte Integration der einzelnen Schnittstellen,

4.9.3.1.4 die Übereinstimmung der Telegramme der Balisen mit der Spezifikation, Position, Beschriftung,

4.9.3.1.5 die Korrektheit der Projektierung resp. der Projektierungsregeln der Systeme,

4.9.3.1.6 die Erfüllung der AWBs der einzelnen Produkte,

4.9.3.1.7 beim Vorhandensein von quantitativen Sicherheitszielen an die Stufe SiNa VIII: Nachweis der Erfüllung dieser Sicherheitsziele durch das integrierte System und

4.9.3.1.8 die Korrektheit der Betriebs- und Instandhaltungsmanuals.

4.9.3.2 Dieser Sicherheitsnachweis basiert auf den untergeordneten Sicherheitsnachweisen der Infrastrukturseitigen Systeme wie insbesondere RBC, Stellwerk, Leittechnik, Balisen resp. L1 LS Komponenten und weist die Sicherheit des integrierten technischen Systems nach.

4.9.3.3 Das vorliegende Dokument macht keine weitergehenden Aussagen zum Inhalt, da diese durch [2] und [3] vorgegeben sind.

4.9.4 Eingehende Anforderungen insbesondere aus (VIIe), (XI), (XII) und (XIII)

4.9.4.1 Weitergegebene Anwendungsbedingungen aus dem untergeordneten Sicherheitsnachweisen wie insbesondere zu RBC, Stellwerk, Leittechnik, Balisen resp. L1 LS Komponenten werden auf technischer Stufe abgehandelt.

4.9.4.2 Siehe 4.2.5.2, 4.4.5.2., 4.7.5 und 4.8.5.

4.9.5 An (IV) weitergegebene Anforderungen

4.9.5.1 Betriebliche Anwendungsbedingungen, welche nicht auf technischer Stufe abgehandelt werden können, werden an den übergeordneten technisch-betrieblichen Sicherheitsnachweis weitergegeben.

4.9.5.2 Allerdings ist zu berücksichtigen, dass Anwendungsbedingungen aufgrund von nicht fertig entwickelten Produkten oder technischen Anomalien nur temporär und in Absprache mit dem Infrastrukturunternehmen weitergegeben werden dürfen.

4.9.6 Verantwortlichkeit

4.9.6.1 Für den SiNa technische Integration (VIII) ist der jeweilige Integrator verantwortlich.

4.10 Der «Sicherheitsnachweis streckenseitige technisch-betrieblich integrierte Sicherungsanlagen» (IV)

4.10.1 Übersicht

4.10.1.1 Der SiNa über die technisch-betrieblich integrierten Sicherungsanlagen (IV) weist die Sicherheit der infrastrukturseitigen Sicherungsanlagen nach.

4.10.2 Testvorgaben

4.10.2.1 Die Festlegung und Durchführung der entsprechenden Integrationstests zum technisch-betrieblichen integrierten SA-System erfolgen im Rahmen der Validierung durch die zuständige Infrastrukturunternehmung IU.

4.10.3 Inhalt des «Sicherheitsnachweis technisch-betrieblich integrierte Sicherungsanlagen» (IV)

4.10.3.1 Der SiNa IV umfasst insbesondere den Nachweis:

4.10.3.1.1 dass das System wie spezifiziert im vorgegebenen betrieblichen Umfeld eine ausreichende Sicherheit erreicht (ein wichtiges Instrument zu diesem Nachweis bilden die quantitativen Risikoanalysen),

4.10.3.1.2 der Erfüllung der aus untergeordneten SiNa VIII exportierten oder auf Stufe SiNa IV formulierten AWB und

4.10.3.1.3 der Umsetzung des Betriebskonzepts.

4.10.3.2 Dieser Sicherheitsnachweis macht eine abschliessende Aussage zu den sicherheitsrelevanten Aspekten der technisch-betrieblich integrierten Sicherungsanlagen.

4.10.3.3 Dieser Sicherheitsnachweis befasst sich mit den Sicherungsanlagen und weist die Erfüllung der ursprünglichen Anforderungen an die Sicherheit nach. Die Interoperabilität der SA ist im Wesentlichen vom RBC-Typ resp. von der L1 LS Implementierung abhängig.

4.10.3.4 Das vorliegende Dokument macht keine weitergehenden Aussagen zum Inhalt, da diese durch [2] und [3] vorgegeben sind.

4.10.3.5 Anforderungen aus dem SiNa IV an Fz-Betreiber, welche nur die Betriebsvorschriften betreffen, fliessen in die Netzzugangsbedingungen resp. in die FDV resp. AB-FDV.

4.10.4 Aus (VIII) eingehende Anforderungen

4.10.4.1 Siehe 4.9.5.

4.10.5 An (I) und (V) weitergegebene Anforderungen

4.10.5.1 Die weitergegebenen Anforderungen werden hergeleitet aus:

4.10.5.1.1 den Infrastrukturseitigen Risikoanalysen und den daraus hergeleiteten Massnahmen mit Relevanz für die in Frage stehenden Fahrzeugtypen,

4.10.5.1.2 den Anomalien der Infrastrukturseitigen Anlagen und den daraus hergeleiteten Massnahmen mit Relevanz für die in Frage stehenden Fahrzeugtypen sowie

4.10.5.1.3 den AWBs der Infrastrukturanlagen an die Fahrzeuge, soweit sie nicht bereits als Anforderungen an die Auslegung der OBU oder als Netzzugangsbedingungen eingeflossen sind.

4.10.6 An betriebliche Nachweise für SiGe weitergegebene Anforderungen

4.10.6.1 Die weitergegebenen Anforderungen sind insbesondere:

4.10.6.1.1 Anforderungen an die Betriebsvorschriften zur Regelung der operativen Betriebsprozesse,

- 4.10.6.1.2 Anforderungen an die Ausbildung des Betriebspersonals,
- 4.10.6.1.3 Anforderungen an die Instandhaltungsvorschriften und
- 4.10.6.1.4 Anforderungen an die Ausbildung des Instandhaltungspersonals.

4.10.7 Verantwortlichkeit

- 4.10.7.1 Für den SiNa technisch-betrieblich integrierte Sicherungsanlagen (IV) ist das Infrastrukturunternehmen verantwortlich.

4.11 Nachweis zur Erfüllung von Anforderungen in der Betriebsphase im Rahmen der Sicherheitsgenehmigung

4.11.1.1 Der Infrastrukturbetreiber muss insbesondere:

4.11.1.1.1 den Nachweis der Erfüllung der Betriebsvorschriften zur Regelung der operativen Betriebsprozesse,

4.11.1.1.2 den Nachweis der Ausbildung des Betriebspersonals,

4.11.1.1.3 den Nachweis der Erfüllung der Instandhaltungsvorschriften sowie

4.11.1.1.4 den Nachweis der Ausbildung des Instandhaltungspersonals

gemäss Antrag auf Sicherheitsgenehmigung erbringen.

4.11.1.2 Dies ist durch die bestehenden Vorgaben gemäss [26] und [30] bereits abgedeckt.

4.11.2 Verantwortlichkeit

4.11.2.1 Verantwortlich für die infrastrukturseitigen Anforderungen in der Betriebsphase im Rahmen des SMS ist die ISB.

4.12 Die «OBU-Releasenote» (IX)

4.12.1 Übersicht

4.12.1.1 Die OBU-Releasenote (IX) dient als Übersicht über den Stand der SW-Version und den CR-Implementierungen seitens OBU und ist eine Beilage des SiNa X.

4.12.2 Testvorgaben

4.12.2.1 Zur OBU-Releasenote (IX) gibt es keine Tests.

4.12.3 Inhalt der «OBU-Releasenote» (IX)

4.12.3.1 In der OBU-Releasenote (IX) hat der OBU-Lieferant alle Aspekte auszuweisen, welche für die Bewertung der Interoperabilität, durch den infrastrukturseitigen ETCS-Lieferanten, notwendig sind. Dazu gehören:

4.12.3.1.1 den Ausgabestand der implementierten TSI inkl. Angabe der angewendeten Tabelle im Anhang der TSI, der Stand der NNTV CCS [23] sowie eine Liste der in der OBU implementierten CRs,

4.12.3.1.2 allgemein alle Abweichungen zur TSI (insbesondere TSI CCS und dem darin referenzierten SUBSET-026),

4.12.3.1.3 Auflistung der Vorgaben der Systemführerschaft ETCS CH (Version der Systemführer Baseline),

4.12.3.1.4 Ausweisen der AWB, welche sich von der OBU an die infrastrukturseitigen Systeme richten sowie

4.12.3.1.5 produktspezifische SW-Stände (Gesamt-Fz-Release, Software-Versionen der verschiedenen Komponenten wie insbesondere EVC, DMI, Odometrie).

4.12.3.2 Mit dieser OBU-Releasenote bestätigt der Lieferant der OBU, dass die Vorgaben der TSI, der NNTV CCS [23] und der Systemführerschaft [33] zur Erreichung der technischen Interoperabilität über alle schweizerischen streckenseitigen ETCS Implementierungen (L0, L1 LS, L2 KGB, L2 EGB) eingehalten werden.

4.12.3.3 Die OBU-Releasenote (IX) bestätigt, dass der ETCS-Stand, die Implementierung der Subsets und Versionen den durch die Systemführerschaft vorgegebenen Werten entsprechen.

4.12.3.4 Für die ESC-Tests dient die OBU-Releasenote (IX) zur Festlegung des Testumfangs.

4.12.3.5 Nach Abschluss der ESC- resp. RSC-Tests wird die OBU-Releasenote (IX) aktualisiert und um eine abschliessende Aussage zur Erfüllung der ESC- resp. RSC-Tests ergänzt.

4.12.4 An (Vlle) weitergebende Anforderungen

4.12.4.1 Die OBU-Releasenote (IX) weist an den Na (Vlle) die an die Infrastruktur-Systeme gerichteten AWBs aus.

4.12.5 Verantwortlichkeit

4.12.5.1 Der OBU-Lieferant ist verantwortlich für die OBU-Releasenote (IX).

4.13 Der «Sicherheitsnachweis OBU» (X)

4.13.1 Übersicht

4.13.1.1 Das SiNa OBU (X) weist die technische Sicherheit der OBU nach.

4.13.2 Testvorgaben

4.13.2.1 Die Festlegung und Durchführung der entsprechenden Systemtests zur OBU erfolgen im Rahmen der Validierung durch den OBU-Lieferanten.

4.13.3 Inhalt des «Sicherheitsnachweis OBU» (X)

4.13.3.1 Der Sicherheitsnachweis OBU weist die technische Sicherheit sowie die Erfüllung der technischen Anforderungen des generischen Produkts nach.

4.13.3.2 Er beinhaltet insbesondere auch:

4.13.3.2.1 den Nachweis der Erfüllung der TSI CCS und

4.13.3.2.2 den Nachweis der Erfüllung der NNTV CCS [23] (soweit dies unabhängig der Fz-Integration möglich ist).

4.13.3.3 Das vorliegende Dokument macht keine weitergehenden Aussagen zum Inhalt, da diese durch [2] und [3] vorgegeben sind.

4.13.4 Aus den Nachweisen (VIIe), (VIIr) und (XI) eingehende Anforderungen

4.13.4.1 Siehe 4.2.5.1 und 4.4.5.1.

4.13.5 An (VI) und (VIIe) weitergegebene Anforderungen

4.13.5.1 Anwendungsbedingungen an benachbarte Systeme wie beispielsweise Leittechnik des Fahrzeugs und DMI-Hardware werden an den SiNa VI weitergegeben.

4.13.5.2 Zudem werden allfällige Anwendungsbedingungen betreffend die Integration in das Fahrzeug, Betrieb und Instandhaltung in das Fahrzeug an den Sicherheitsnachweis VI weitergegeben.

4.13.5.3 An (VIIe) werden über die OBU-Releasenote (IX) AWB, welche an die streckenseitigen Systeme gerichtet sind, weitergegeben.

4.13.6 Verantwortlichkeit

4.13.6.1 Verantwortlich für den SiNa OBU (X) ist der OBU-Lieferant.

4.14 Der «Sicherheitsnachweis Integration OBU in Fz-Typ» (VI)

4.14.1 Übersicht

4.14.1.1 Der SiNa Integration OBU-Fahrzeugtyp (VI) weist

- 4.14.1.1.1 die sichere Integration der OBU in den entsprechenden Fz-Typ (Erfüllung der AWB aus SiNa X),
 - 4.14.1.1.2 die Korrektheit der Parametrierung sowie
 - 4.14.1.1.3 die technische Integration (betreffend ETCS relevanten Aspekten) mit anderen (Trieb-) Fahrzeugen nach.
- 4.14.1.2 Bei letzterem handelt es sich (sofern die entsprechenden Nutzungsanforderungen vorliegen) sowohl um die Integration zwischen zwei Fahrzeugen vom selben Typ wie auch um die Integration des infrage stehenden Fahrzeugtyps mit Fahrzeugen unterschiedlicher Bauarten, sofern dies gefordert ist.
- 4.14.1.3 Zudem muss nachgewiesen werden, dass für den ETCS-Systemanteil ein sicherer Betrieb des Fahrzeuges unter der Annahme der Einhaltung der Betriebs- und Instandhaltungsmanuals möglich ist.

4.14.2 Testvorgaben

4.14.2.1 Die Festlegung und Durchführung der entsprechenden Integrationstests zum technisch integrierten Fahrzeug erfolgen grundsätzlich im Rahmen der Validierung durch den zuständigen fahrzeugseitigen Integrator. Sie umfassen insbesondere:

- 4.14.2.1.1 Bremsansteuerung bei Ausfall der Fahrzeug-Stromversorgung,
- 4.14.2.1.2 Abschalten der Traktion bei Ausfall der Fahrzeugleittechnik,
- 4.14.2.1.3 OBU-Odometrie in Zusammenarbeit mit den Sensoren und der Fz-Leittechnik,
- 4.14.2.1.4 Aktivierung der Betriebsarten SL/NL abhängig von der Fahrzeug-Konfiguration,
- 4.14.2.1.5 Verarbeitung der Fahrrichtung in Abhängigkeit des bedienten Führerpults,
- 4.14.2.1.6 Korrekter technischer Umgang mit der Schutzstrecke,
- 4.14.2.1.7 Korrekte Funktion von Steuerwagen mit den möglichen Fahrzeugtypen,
- 4.14.2.1.8 Vielfachsteuerung verschiedener Fahrzeugtypen,
- 4.14.2.1.9 Besondere Fahrzeugfunktionen Look-out, Funkfernsteuerung... sowie
- 4.14.2.1.10 die DMI-OBU-Integration.

4.14.3 Inhalt des «Sicherheitsnachweis Integration OBU in Fz-Typ» (VI)

4.14.3.1 Der SiNa VI behandelt insbesondere:

- 4.14.3.1.1 die Integration der OBU in das Fahrzeug, inkl. DMI, Fahrzeug-Leittechnik, Antennen, Zugdateneingabe, Bremsen sowie zu den Bremseigenschaften des Fahrzeugs inkl. Ausfallverhalten,
- 4.14.3.1.2 das Ausweisen des Bremsmodells im Falle eines Gamma-Zuges,
- 4.14.3.1.3 das korrekte Verhalten der Odometrie, insbesondere auch bei Ausfall von Sensoren und fehlerhaft eingegebenen Raddurchmessern (unter Berücksichtigung der menschlicher Fehlerrate) sowie adäquater Fehleroffenbarung auf dem DMI,
- 4.14.3.1.4 die Fahrzeug-Fahrzeug Integration (bspw. Vielfachsteuerung mit resp. durch andere Fahrzeuge), insbesondere den Nachweis der Erfüllung der für die Implementierung von ETCS notwendigen NNTV LOC&PAS [24], und legt ggf. AWB fest zur Vielfachsteuerung durch resp. mit anderen Fahrzeugen,

- 4.14.3.1.5 den Nachweis der Erfüllung der für die Implementierung von ETCS notwendigen TSI LOC&PAS²,
- 4.14.3.1.6 den Nachweis der Erfüllung der für die Implementierung von ETCS notwendigen NNTV LOC&PAS [24],
- 4.14.3.1.7 den Nachweis der Erfüllung der NNTV CCS [23], welche Aspekte der Integration beinhalten,
- 4.14.3.1.8 den Nachweis der Erfüllung der für die Implementierung von ETCS notwendigen NNTV CSM-RA, soweit dies auf Stufe SiNa (VI) möglich ist,
- 4.14.3.1.9 den Nachweis der Umsetzung aus (VIIe), (VIIr) resp. (XI) gemeldeter Anomalien,
- 4.14.3.1.10 die Korrektheit und Vollständigkeit der AWBs an den Fz-Halter resp. -betreiber als Beilage zum Fahrzeug-Dossiers,
- 4.14.3.1.11 die Korrektheit und Vollständigkeit der Instandhaltungsmanuals, umfassend insbesondere:
 - Verfahren zur Eingabe der Raddurchmesser,
- 4.14.3.1.12 die Korrektheit und Vollständigkeit der Betriebsmanuals, umfassend insbesondere:
 - Verfahren, wenn Bremseigenschaften nicht eingehalten werden können,
 - Verfahren zum Mitführen von Fahrzeugen mit Vielfachsteuerung (Modus, bei Störung), geschleppt, Fz in der Betriebsart NL in Mitte des Zuges oder am Zugschluss, Mitführen von Fz wenn ETCS nicht funktioniert, Schiebe- und Zwischenlok, Lokzüge, maximale Anhängelast, sowie
 - Verfahren zu speziellen Einsatzbedingungen, bspw. der «area of use» des Fz (bspw. Fz nur in der Schweiz zugelassen), Einschränkungen, Verwendung der Neigeeinrichtung, Geschwindigkeitseinschränkungen etc.
- 4.14.3.2 Der fahrzeugseitige Sicherheitsnachweis Integration OBU-Fahrzeugtyp (VI) basiert auf den untergeordneten Sicherheitsnachweisen der fahrzeugseitigen Komponenten wie insbesondere dem SiNa (X) und weist die Sicherheit des integrierten technischen Systems im Fahrzeug nach.
- 4.14.3.3 Auf Stufe des Sicherheitsnachweis Integration OBU-Fahrzeugtyp (VI) ist auch die Bremskurvenvalidierung nach den Vorgaben gemäss [34] aufzuzeigen und nachzuweisen.
- 4.14.3.4 Bei allfälligen Abweichungen von TSI und NNTV auf Stufe SiNa VI (und unterliegenden SiNa) müssen diese im SiNa VI vollständig ausgewiesen und bewertet werden. Diese Bewertung muss entweder qualitativ zeigen, dass kein zusätzliches Risiko besteht oder das Risiko muss pro Fahrzeug resp. pro Fahrt (gemäss Subset-088/091) quantitativ ausgewiesen werden, damit auf Stufe SiNa (I) der erforderliche Vergleich mit den Gesamtsicherheitszielen möglich wird.
- 4.14.3.5 Können technische Aspekte, insbesondere betreffend die NNTV, bis auf Stufe SiNa VI nicht vollständig erfüllt werden, müssen deren nicht erfüllte Inhalte zur Klärung an den SiNa V exportiert werden.
- 4.14.3.6 Können betriebliche Aspekte, insbesondere betreffend die NNTV, bis auf Stufe SiNa VI nicht vollständig erfüllt werden, müssen deren nicht erfüllte Inhalte durch entsprechende Vorgaben in den Bedien- und Instandhaltungsmanuals sowie in AWBs an den Fahrzeughalter resp. Fahrzeugbetreiber weitergegeben werden (bspw. Prozess betr. Zugdateneingabe).
- 4.14.3.7 Das vorliegende Dokument macht keine weitergehenden Aussagen zum Inhalt, da diese durch [2] und [3] vorgegeben sind.

² Im Falle von nicht nach TSI zugelassenen Fahrzeugen, an welchen nachträglich wesentliche Änderungen auf Basis der TSI vorgenommen werden müssen, können für den Sicherheitsnachweis anstelle von Konformitätsbescheinigungen Benannter Stellen auch entsprechende Nachweise zur Einhaltung der gültigen Normen und bei Änderungen mit hoher Sicherheitsrelevanz Berichte von Sachverständigen eingereicht werden. Das BAV legt das konkrete Vorgehen fest.

4.14.3.8 Der SiNa VI muss für die Durchführung der «betr. ESC-Tests» gemäss Kap. 4.4 bereits begutachtet vorliegen.

4.14.4 Aus (VIIe), (X) und (XI) eingehende Anforderungen

4.14.4.1 Weitergegebene Anwendungsbedingungen betr. technischer Integration aus den untergeordneten Sicherheitsnachweisen, besonders dem SiNa (X), werden auf technischer Stufe abgehandelt.

4.14.4.2 Anomalien aus den ESC- resp. RSC-Tests werden aus (VIIe) resp. (XI) gemeldet.

4.14.5 An (V) weitergegebene Anforderungen

4.14.5.1 Die an (V) weitergegebenen Anforderungen werden hergeleitet aus:

4.14.5.1.1 den fahrzeugseitigen Risikoanalysen und daraus hergeleiteten Massnahmen mit Relevanz für die in Frage stehenden Infrastrukturanlagen,

4.14.5.1.2 den fahrzeugseitigen Anomalien und daraus hergeleiteten Massnahmen mit Relevanz für die Infrastrukturseitigen Anlagen, sowie

4.14.5.1.3 den AWBs der Fahrzeuge an die Infrastruktur, soweit sie nicht bereits aus der OBU-Releasenote (IX) als Basis zur Evaluation der technischen ESC/RSC-Tests gemäss (VIIe/r) exportiert wurden.

4.14.6 Weitergabe von Anforderungen in Form des Instandhaltungsmanuals an (IIb) und des Betriebsmanuals an (IIa) resp. den zugehörigen AWBs

4.14.6.1 An den Fahrzeughalter wird gemäss [10], Anhang IV, Kap. 2.4, das «technische Dossier» des Fahrzeugs weitergegeben.

4.14.6.2 Betriebliche Anwendungsbedingungen können nur als Anweisungen in Betriebs- und Instandhaltungsmanuals weitergegeben werden inkl. abschliessender Liste der sicherheitsrelevanten AWB und restrictions of use, die in den Manuals umgesetzt sind. Diese Liste der AWBs soll in einer Beilage dem Fahrzeug-Dossier beigelegt werden.

4.14.6.2.1 Gewisse Züge (bspw. Triebzüge) sind nur in bestimmten Formationen zugelassen. Ist der Einsatz in speziellen Zugsformationen (bspw. Mehrfachtraktion, Komposition mit zusätzlichen oder weniger Wagen) vorgesehen, insbesondere zusammen mit Fahrzeugen ohne ETCS-Ausrüstung, müssen die Anforderungen, welche in der Sicherheitsbescheinigung zu berücksichtigen sind, eindeutig ausgewiesen sein.

4.14.6.3 Weiter soll im SiNa VI resp. in den Betriebs- und Instandhaltungsmanuals die Meldestelle für allfällige Kontaktaufnahme infolge neu aufgetretener Hazards resp. Ereignissen aufgeführt sein.

4.14.7 Verantwortlichkeit

4.14.7.1 Der Fz-Integrator ist für den SiNa Integration OBU-Fahrzeugtyp (VI) verantwortlich.

4.15 Eingabe der Fz im Fahrzeugregister und ECM/IH-Nachweis (IIb)

- 4.15.1.1 Der Fahrzeughalter ist verantwortlich für den sicheren technischen Betriebszustand des Fahrzeugs und dass dieser mit der Zeit beibehalten wird.
- 4.15.1.2 Der Fahrzeughalter ist weiter dafür verantwortlich, die ihm zugeordneten Fahrzeuge im Fahrzeugregister der entsprechenden «area of use» einzutragen.
- 4.15.1.3 Er ist zudem verantwortlich für den Nachweis der Prozesse zur korrekten Instandhaltung der Fahrzeuge (falls erforderlich durch einen ECM-zertifizierten Instandhalter).
- 4.15.1.4 Neu identifizierte Hazards muss er im Hz-Log aufnehmen und unverzüglich an die Nutzer der Ausrüstungen, an die SF ETCS CH und das BAV melden.
- 4.15.1.5 Der Fahrzeughalter regelt mit dem Fahrzeugbetreiber insbesondere folgende Punkte:
 - 4.15.1.5.1 Einsatzgebiete gemäss «area of use»,
 - 4.15.1.5.2 Einschränkungen der Fahrzeuge,
 - 4.15.1.5.3 Einsatz des Fahrzeuges in speziellen Zugsformationen
(Gewisse Züge (bspw. Triebzüge) sind nur in bestimmten Formationen zugelassen. Ist der Einsatz in speziellen Zugsformationen (bspw. Mehrfachtraktion, Komposition mit zusätzlichen oder weniger Wagen) vorgesehen, insbesondere zusammen mit Fahrzeugen ohne ETCS-Ausrüstung, müssen die Anforderungen, welche in der Sicherheitsbescheinigung zu berücksichtigen sind, eindeutig ausgewiesen sein),
 - 4.15.1.5.4 Störungsmeldeweg, Ereignismeldeweg (insbes. Datensicherung TRU),
 - 4.15.1.5.5 Lf-Ausbildung (in Verantwortung des EVU), damit der Lf das Fz bedienen darf,
 - 4.15.1.5.6 Einhaltung der Bedienungsanleitung sowie
 - 4.15.1.5.7 Allfällige Kleininstandhaltung.
- 4.15.1.6 Dazu übergibt er die entsprechenden AWBs aus der AWB-Beilage des Fz-Dossiers an den Fz-Betreiber.

4.15.2 Verantwortlichkeit

- 4.15.2.1 Verantwortlich für die Anforderungen Instandhaltung und Aspekte der BBW ist der Fahrzeughalter.

4.16 Erfüllung von Anforderungen in der Betriebsphase im Rahmen des SMS (IIa)

- 4.16.1.1 Der Fahrzeugbetreiber/EVU muss auf Basis des Betriebsmanuals des Fahrzeugs und der in der AWB-Beilage zum Fahrzeug-Dossier aufgeführten AWBs die Umsetzung der Betriebsvorschriften zur Regelung der operativen Betriebsprozesse, der Ausbildung des Lokpersonals etc. gemäss SMS nachweisen. Diese umfassen:
- 4.16.1.1.1 **die Prozesse zur betrieblichen Handhabung des Fahrzeugs**
(insbesondere betr. Eingabe der Zugdaten, Zugkategorie, Achslast, Bremsen sowie zu den Bremseigenschaften des Fahrzeugs inkl. Ausfallverhalten),
 - 4.16.1.1.2 **die Anforderungen an die Fz-Bedienung**
(insbesondere zum Verfahren, wenn Bremseigenschaften nicht eingehalten werden können),
 - 4.16.1.1.3 **Vorschriften über den Einsatz der Fahrzeuge inkl. Berücksichtigung möglicher Einschränkungen**
(insbesondere zum Mitführen von Fahrzeugen mit Vielfachsteuerung (Modus, Störung), geschleppt, Fz in der Betriebsart NL in Mitte des Zuges oder am Zugschluss, Mitführen von Fz wenn ETCS nicht funktioniert, Schiebe- und Zwischenlok, Lokzüge, maximale Anhängelast), und
 - 4.16.1.1.4 **Berücksichtigung der Einsatzbedingungen**
(bspw. «area of use» des Fz (bspw. Fz nur in der Schweiz zugelassen), Einschränkungen, Verwendung der Neigeinrichtung, Geschwindigkeitseinschränkungen).
- 4.16.1.2 Die bestehenden Vorgaben gemäss [26] und [30] umfassen nebst Ausbildung des Betriebspersonals etc. noch weitere Aspekte, welche hier nicht mehr aufgeführt werden.
- 4.16.1.3 Ferner muss der Fahrzeugbetreiber im Betrieb aufgetretene Hazards an den Fahrzeughalter melden.
- ### 4.16.2 Verantwortlichkeit
- 4.16.2.1 Verantwortlich für die fahrzeugseitigen Anforderungen in der Betriebsphase im Rahmen des SMS ist die EVU.

4.17 Der «Gesamtsicherheitsnachweis für technisch-betrieblich integrierte Sicherungsanlagen und Fahrzeuge» (I)

4.17.1 Übersicht

4.17.1.1 Der Gesamt-SiNa für technisch-betrieblich integrierte Sicherungsanlagen und Fahrzeuge (I) weist abschliessend die Sicherheit über die ETCS Implementierung nach.

4.17.2 Testvorgaben

4.17.2.1 Auf Stufe SiNa I sind keine Tests erforderlich.

4.17.3 Inhalt des «Gesamtsicherheitsnachweis für technisch-betrieblich integrierte Sicherungsanlagen und Fahrzeuge» (I)

4.17.3.1 Dieser übergeordnete Sicherheitsnachweis beinhaltet die **abschliessende Sicherheitsbeurteilung über die Infrastrukturseitigen Anlagen und alle Fahrzeuge (basierend auf den Nachweisen der Fz-Typen)** und verweist auf bestehende Dokumente und Nachweise aus den Vorprozessen. Diese repräsentieren die folgenden Betrachtungen gemäss Fig. 2:

4.17.3.1.1 Sicherheitsnachweise und Gutachten über die ETCS-Ausrüstungen inklusive der Implementierung für Fahrzeuge (VI), zu welchen die Integrationen OBU-Fz, Fz-Infrastrukturen, Fz-Fz nachgewiesen ist (diese Betrachtung erfolgt via SiNa (V)),

4.17.3.1.2 SiNa technisch-betrieblich integrierte Sicherungsanlagen (IV) (basierend auf ETCS L2) resp. dem SiNa IV L1 LS sowie dazugehöriges Gutachten,

4.17.3.1.3 Sicherheitsnachweis Fz-Typen – RBC-Typ (V), sowie

4.17.3.1.4 den Nachweis der Erfüllung allfälliger Auflagen und Bedingungen aus den Gutachten der Sicherheitsnachweise (VI), (IV) und (V).

4.17.3.2 Allfällige Abweichungen des effektiv durchgeführten Nachweisverfahrens gegenüber der in diesem Konzept beschriebenen Vorgehensweise müssen im SiNa I vermerkt werden.

4.17.3.3 Der SiNa I weist die einzelnen Fahrzeuge der jeweiligen Fahrzeugtypen explizit aus.

4.17.4 Aus (IV) und (V) eingehende Anforderungen

4.17.4.1 Siehe 4.6.6 und 4.10.5.

4.17.5 weitergegebene Informationen

4.17.5.1 Für die Fz-Zulassung wird die Erfüllung der Sicherheitsziele auf Stufe ETCS-Gesamtsystem in der Schweiz bestätigt, damit der Fz-Typ spezifische Auszug aus dem SiNa (I) für die Zulassung des in Frage stehenden Fahrzeugs verwendet werden kann.

4.17.6 Verantwortlichkeit

4.17.6.1 Der Gesamtsystemverantwortliche ist verantwortlich für den SiNa (I).

5 Sicherheitsnachweisstruktur

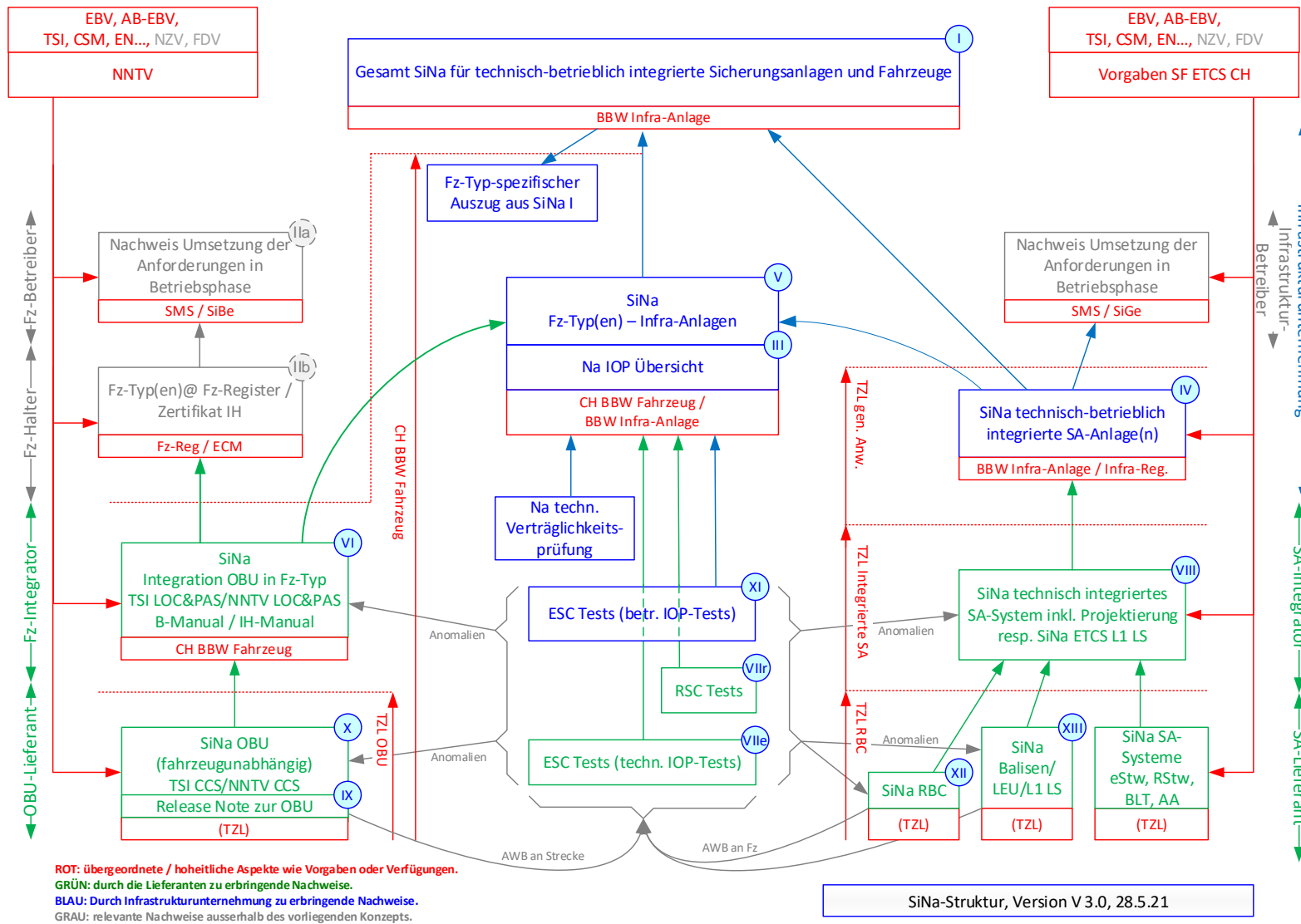


Fig. 2 Sicherheitsnachweis Struktur

6 Tabellarische Übersicht zur Sicherheitsnachweisstruktur

Stufe	Titel / Testbereich	Inhalt	Verantwortlich	Beauftragung	Testspezifikationen abgelegt, Bezug bei	Evaluation Resultate durch	Testort	Validierung	Begutachtung
(I)	SiNa	Übergeordneter SiNa, welcher die Sicherheit der verschiedenen Fahrzeugtypen auf den Infrastrukturanlagen mit Ausrüstungen von ETCS-Lieferanten nachweist. Verlangt, dass die erforderlichen Dokumente (SiNa, Gutachten, Validierungsberichte etc.) der Vorprozesse Fahrzeugtyp, Infrastrukturanlagen, sowie deren Zusammenspiel vollständig und inhaltlich richtig vorhanden sind.	Gesamtsystemverantwortlicher	Wird durch Antragsteller beim Gesamtsystemverantwortlichen in Auftrag gegeben	-	-	-	Keine eigene auf dieser Stufe, wird übernommen aus den Vorprozessen	Ja
	Tests	-	Keine Tests – mit den untergeordneten SiNa IV, V und VI sind die erforderlichen Tests nachgewiesen.	-	-	-	-	-	-
(IIa)	Na	Nachweis zur Erfüllung von Anforderungen in der Betriebsphase im Rahmen der Sicherheitsbescheinigung (IIa) Der Fahrzeugbetreiber/EVU muss die Umsetzung der an ihn gerichteten AWBs, den Nachweis der Erfüllung der Betriebsvorschriften zur Regelung der operativen Betriebsprozesse, der Ausbildung des Lokpersonals etc. gemäss Antrag auf Sicherheitsbescheinigung erbringen.	Fahrzeugbetreiber	Veranlassung durch den Verantwortlichen	-	-	-	-	-
	Tests	-	Evtl. Schulungsfahrten.	Fahrzeugbetreiber	Veranlassung durch den Verantwortlichen	-	-	-	-

Stufe		Titel / Testbereich	Inhalt	Verantwortlich	Beauftragung	Testspezifikationen abgelegt, Bezug bei	Evaluation Resultate durch	Testort	Validierung	Begutachtung
(IIb)	Na	Eingabe der Fz im Fahrzeugregister und ECM/IH-Nachweis (IIb)	Der Fahrzeughalter ist verantwortlich, die ihm zugeordneten Fahrzeuge im Fahrzeugregister der entsprechenden «area of use» einzutragen. Er ist zudem verantwortlich für den Nachweis der Prozesse zur korrekten Instandhaltung der Fahrzeuge, die Erfüllung der AWBs an den Fahrzeughalter sowie die Weitergabe der an den Fahrzeugbetreiber gerichteten AWBs.	Fahrzeughalter	Veranlassung durch den Verantwortlichen	-	-	-	-	-
	Tests	Betriebliche Fahrzeugtests	Umsetzbarkeit der periodischen Wartungs- und Prüfvorschriften aus betrieblicher Sicht. Nachweis der Tauglichkeit der Betriebsvorschriften.	Fahrzeughalter mit Bezug des Fahrzeugbetreibers	Veranlassung durch den Verantwortlichen	-	-	-	-	-
(III)	Na	Nachweis IOP Übersicht (III)	Nachweis dafür, dass eine Kombination von OBU und RBC resp. L1 LS innerhalb der geprüften Grenzen funktioniert. Der Nachweis zeigt Herkunft und Durchführung der IOP-Testfälle und weist die Behandlung der Anomalien nach. Der Nachweis fasst die Erkenntnisse der techn. und betr. ESC- resp. RSC-Tests (VIIe/VIIr/XI) zusammen.	SF ETCS CH	Veranlassung durch den Verantwortlichen	-	-	-	Nein	-
	Tests	IOP OBU-RBC resp. OBU-L1 LS	Keine Tests, ist nur eine Zusammenfassung der Nachweise (XI), (VIIe) und (VIIr).	-	-	-	-	-	-	-
(IV)	SiNa	Sicherheitsnachweis technisch-betrieblich integrierte Sicherungsanlagen (IV)	Integraler betrieblich-technischer SiNa gemäss EN 50126/50129 für die Infrastruktureitigen Anlagen, behandelt insbesondere Anforderungen: - an die Betriebs- und Instandhaltungsvorschriften zur Regelung der operativen Betriebsprozesse, - an die Ausbildung des Betriebs- und Instandhaltungspersonals. Nachweis der Betriebstauglichkeit der streckenseitig definierten Betriebsprozesse und Vorschriften. Wahrnehmen der Sorgfaltspflicht durch die Infrastrukturunternehmung.	Infrastrukturunternehmung IU	Veranlassung durch den Verantwortlichen	-	-	-	Ja	Ja

Stufe	Titel / Testbereich	Inhalt	Verantwortlich	Beauftragung	Testspezifikationen abgelegt, Bezug bei	Evaluation Resultate durch	Testort	Validierung	Begutachtung
	Tests	<p>Betriebliche Tests zu den SA-Anlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Test der Betriebsprozesse, - Technisch-betriebliche Tests im Rahmen der Sorgfaltspflicht, - Integration in die bestehende Bahninfrastruktur, - Validierung der Streckenprojektierung. <p>Validierung umfasst Funktionalitäten (durch Tests) und Anlagenprojektierung (durch Prüfungen). Fahrzeug dient als Messinstrument. Testspezifikationen je nach Notwendigkeit (neue Betriebsprozesse).</p>	Infrastrukturunternehmung	Infrastrukturunternehmung	Infrastrukturunternehmung	Infrastrukturunternehmung	Labor, Strecke	-	-
(V)	SiNa	<p>SiNa der jeweils gegenseitigen - an Strecke und Fahrzeug - gestellten Sicherheitsanforderungen. Beurteilung und Nachweis der allfälligen Umsetzung von daraus resultierenden Massnahmen.</p> <p>Nachweis der Tauglichkeit allfälliger neuer/spezieller Betriebsvorschriften, die für den SiNa V generiert werden.</p> <p>Beurteilung von Ergebnissen aus dem Nachweis der technischen Verträglichkeitsprüfung des Fz mit möglichem Einfluss auf ETCS.</p>	Gesamtsystemverantwortlicher	Wird durch Fahrzeughalter bzw. Infrastrukturunternehmung beim Gesamtsystemverantwortlichen in Auftrag gegeben	-	-	-	-	Ja
	Tests	-	Keine Tests, mit dem unterliegenden Nachweis XI sind die erforderlichen Tests nachgewiesen.	-	-	-	-	-	-
(VI)	SiNa	<p>SiNa gemäss [2], [3] über die Integration der ETCS-Ausrüstung in das Fahrzeug, die zugehörige Parametrisierung und die Dokumentation. Die vorgegebenen Sicherheitsziele müssen dabei erreicht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachweis der Konformität gegenüber der TSI LOC&PAS und den für ETCS relevanten NNTV LOC&PAS [25], - Nachweis der korrekten Integration der OBU in einen spezifischen Fahrzeugtyp (Baureihe...) durch den Fahrzeugintegrator inkl. Bremskurvenvalidierung, - Nachweis der korrekten Ansteuerung der Bremsen inkl. Berücksichtigung vorhandener Anomalien, - Nachweis der korrekten Ansteuerung der ETCS-Betriebsarten SL, NL, - Nachweis der korrekten Integration von Fahrzeugsubsystemen. 	Fahrzeugseitiger Integrator	Veranlassung durch den Verantwortlichen	-	-	-	Ja	Ja

Stufe		Titel / Testbereich	Inhalt	Verantwortlich	Beauftragung	Testspezifikationen abgelegt, Bezug bei	Evaluation Resultate durch	Testort	Validierung	Begutachtung
	Tests	FahrzeuginTEGRATIONStests/ Prüffälle Fahrzeug [35]	<ul style="list-style-type: none"> - Bremskurvenvalidierung gemäss [34]. - Integration OBU ins Fahrzeug (DMI, Odometrie, Bremsen etc.). - Integration des Fahrzeugs mit anderen Fahrzeugen (bspw. Vielfachsteuerung etc.). - Test von besonderen Fahrzeugfunktionen. 	Fahrzeug-integrator	Veranlassung durch den Verantwortlichen	FahrzeuginTEGRATOR	FahrzeuginTEGRATOR	Ein Fahrzeug	Ja	-
(VIIe)	Na	-	Nur ESC-Testnachweis.	-	-	-	-	-	-	-
	Tests	Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe)	<ul style="list-style-type: none"> - Tests im Rahmen der Validierung der OBU-RBC resp. OBU-L1 LS-Integration. - Verifikation der Annahmen im Zusammenhang mit der Bearbeitung der Anwendungsbedingungen zwischen Strecke und Fahrzeug, falls notwendig. 	RBC-Lieferant	Veranlassung durch den OBU-Lieferanten oder den RBC-Lieferanten selbst	Alstom: [37] Thales: [38] Siemens: [39]	RBC-Lieferant	OBU@Labor (Fz@Strecke)	-	NoBo/DeBo
(VIIr)	Na	-	Nur RSC-Testnachweis	-	-	-	-	-	-	-
	Tests	Nachweis «RSC-Tests» (VIIr)	<ul style="list-style-type: none"> - Tests im Rahmen der Validierung des Sprachfunks gemäss "Test specifications for GSM-R MI related requirements. Part 1: CabRadio". - Tests im Rahmen der Validierung des Datenfunks gemäss QoS-Parameter in SUBSET-093 V2.3.0 "GSM-R Interfaces Class 1 Requirements". <p>Die RSC-Tests können in einem in Europa im Einsatz befindlichen GSM-R Netzwerk, respektive in einem Labor welches dieses abbildet, erfolgen.</p>	Zuständige Telecom-Organisation	Veranlassung durch den Fz-Lieferanten	Gemäss Kap. 9.	Zuständige Telecom-Organisation	Labor oder GSM-R Netzwerk	-	NoBo/DeBo
(VIII)	SiNa	SiNa technisch integriertes SA-System (VIII)	SiNa über die technisch integrierte Sicherungsanlage (L2 resp. L1 LS).	Infrastrukturseite(r) Integrator(en)	Veranlassung durch den Verantwortlichen	-	-	-	Ja	Ja

Stufe		Titel / Testbereich	Inhalt	Verantwortlich	Beauftragung	Testspezifikationen abgelegt, Bezug bei	Evaluation Resultate durch	Testort	Validierung	Begutachtung
(IX)	Tests	Werkprüfung	Nachweis der korrekten Integration des RBC resp. der L1 LS Komponente in die konkrete Strecke durch den Streckenintegrator. Zusammenspiel von korrekter Funktionalität, korrekter Data Prep und korrektem Bau der Strecke.	Infrastruktur-seitige(r) Integrator(en)	Veranlassung durch den Verantwortlichen	RBC-Lieferant	RBC-Lieferant	Labor/ Strecke	-	-
	SiNa	OBU-Release note (IX)	Erklärung des Lieferanten der OBU, zum implementierten Stand der TSI, zur Erfüllung des Subsets 91, zur Erfüllung der NNTV CCS [24], allfällige Abweichungen sowie AWB an die Strecke.	OBU-Lieferant	Veranlassung durch den Verantwortlichen	-	-	-	ja	-
	Tests	-	Keine Tests, nur Release note.	-	-	-	-	-	-	-
(X)	SiNa	Sicherheitsnachweis OBU (X)	SiNa gemäss EN 50126/50129 des Lieferanten der OBU, dass die OBU die allgemeinen Anforderungen (Normen) und spezifischen Anforderungen (Lastenheft) erfüllt und die vorgesehene Leistung erbringt. Nachweis der Konformität gegenüber der TSI CCS und den NNTV CCS [24].	OBU-Lieferant	Veranlassung durch den Verantwortlichen	-	-	-	Ja	Ja
	Tests	OBU-Tests	Nachweis, der korrekten Funktion der OBU des Herstellers gemäss geforderten UNISIG Anforderungen.	OBU-Lieferant	Veranlassung durch den Verantwortlichen	OBU-Lieferant	OBU-Lieferant	-	-	-
(XI)	Na	-	Nur Testnachweis.	-	-	-	-	-	-	-
	Tests	Nachweis «ESC - betriebliche IOP-Tests» (XI)	Betriebliche ESC-Tests (betr. IOP-Tests) gemäss [36] Nachweis der Annahmen im Zusammenhang mit der Bearbeitung der Anwendungsbedingungen zwischen Strecke und Fahrzeug, falls notwendig.	Gesamtsystemverantwortlicher	Veranlassung durch OBU- resp. RBC-Lieferanten	Infrastrukturunternehmung IU	Infrastrukturunternehmung IU	OBU@Labor (Fz@Strecke)	-	NoBo/ DeBo

Stufe		Titel / Testbereich	Inhalt	Verantwortlich	Beauftragung	Testspezifikationen abgelegt, Bezug bei	Evaluation Resultate durch	Testort	Validierung	Begutachtung
(XII)	SiNa	Sicherheitsnachweis RBC (XII)	Nach [2] und [3] erstellter SiNa über das technische System RBC.	RBC-Lieferant	Veranlassung durch den Verantwortlichen	-	-	-	Ja	Ja
	Tests	RBC-Tests	Nachweis der korrekten Funktion des RBC des Herstellers gemäss geforderten UNISIG-Anforderungen: - Werkprüfung des RBCs im Labor (TRK V&T, TRK Data V&T).	RBC-Lieferant	Veranlassung durch den Verantwortlichen	RBC-Lieferant	RBC-Lieferant	-	-	-
(XIII)	SiNa	Sicherheitsnachweis Komponenten für ETCS L1 LS (XIII)	Nach [2] und [3] erstellter SiNa über die technischen Komponenten für ETCS L1 LS.	ETCS L1 LS Lieferant	Veranlassung durch den Verantwortlichen	-	-	-	Ja	Ja
	Tests	L1 LS Tests	Produktnachweis des Herstellers gemäss geforderten UNISIG-Anforderungen: - Werkprüfung Balisen/LEU im Labor (TRK V&T, TRK Data V&T).	L1 LS Lieferant	Veranlassung durch den Verantwortlichen	L1 LS Lieferant	L1 LS Lieferant	-	-	-

Tabelle 1: Übersicht über die Nachweise, Sicherheitsnachweise und Testinhalte auf den jeweiligen Nachweistufen.

7 Grundsätze der Nachweisführung

7.1 Der SiNa über das technisch-betrieblich integrierte Gesamtsystem als Grundlage für die fahrzeugseitige Betriebsbewilligung

- 7.1.1.1 Eine Betriebsbewilligung wird grundsätzlich dem Fahrzeughalter (fahrzeugeitige Betriebsbewilligung) oder der konzessionierten Infrastrukturunternehmung (infrastrukturseitige Betriebsbewilligung) erteilt.
- 7.1.1.2 Die fahrzeugeitige Betriebsbewilligung setzt nicht nur einen Sicherheitsnachweis über das integrierte Gesamtsystem (Fz-Strecke) voraus, sondern auch die gesamte Dokumentation des Fahrzeugs sowie Massnahmen zur Umsetzung im Regelwerk, die dem Fahrzeughalter resp. dem Betreiber erlauben, die Systeme auf allen Anwenderstufen sicher und effizient zu nutzen.
(Nach Umsetzung der Bahnreform 2.2 in die hoheitlichen Regelwerke (EBV, NZV) muss auch eine Infrastrukturorganisation ein EVU sein, wenn sie Fahrzeuge auf der eigenen Strecke betreibt.)
- 7.1.1.3 Der Sicherheitsnachweis über das integrierte Gesamtsystem ist eine der Grundlagen für das Erwirken einer fahrzeugeitigen Betriebsbewilligung. Dabei wird nicht streckenspezifisch eine fahrzeugeitige BBW erteilt, sondern auf Basis der SiNa (I), (V) und (VI) eine ETCS CH BBW. Aspekte betr. ETCS L1 LS sind dabei gemäss 1.2.4 enthalten.
- 7.1.1.4 Das vorliegende Konzept dient der klaren Zuordnung der Verantwortlichkeiten sowie der Abgrenzung der verschiedenen Beteiligten, welche an der Erstellung des SiNa arbeiten, hinsichtlich der von ihnen geschuldeten Informationen sowie deren Zulieferung in die übergeordneten Nachweise, um ein paralleles Abarbeiten der gestellten Aufgaben zu gewährleisten und zu beachtende Bearbeitungssequenzen zu erkennen.
- 7.1.1.5 Der Sicherheitsnachweis über das integrierte Gesamtsystem (I) betrachtet, ob für den gemeinsamen, sicheren Betrieb der Systeme und Subsysteme auch alle peripheren Notwendigkeiten und Vorgaben wie technische Dokumentationen, Handbücher, Ausführungsbestimmungen, Instandhaltungsanweisungen und Auflagen vorliegen, so dass Anweisungen betrieblicher Art, Schulungsunterlagen und Schulungskonzepte umsetzbar sind.
- 7.1.1.6 Der Sicherheitsnachweis über das integrierte Gesamtsystem liegt immer in der Hoheit und Verantwortlichkeit des Gesamtsystemverantwortlichen.

7.2 Unterscheidung Na und SiNa

- 7.2.1.1 Die inhaltliche Struktur der SiNa hat gemäss [2] und [3] zu erfolgen. Für die Erstellung der Na gibt es keine vergleichbaren Vorgaben bzgl. inhaltlicher Struktur sowie bzgl. Validierung und Begutachtung.

7.3 Testberichte

- 7.3.1.1 Die Erkenntnisse (Findings, Events, Anomalien, Massnahmen, Ergebnisse) aus den Testfällen fliessen über die Testberichte in die jeweiligen Sicherheitsnachweise ein.

7.4 Ressourcenbedarf für Fahrzeugtests auf einer ETCS-Strecke

- 7.4.1.1 Zuständig für die Organisation der für die Testdurchführung erforderlichen Ressourcen Lf resp. Fdl ist die jeweilige EVU, in deren Verantwortung die Fahrten durchgeführt werden resp. ISB, abhängig vom Ort der Testdurchführung. Die resultierenden finanziellen Aufwände trägt der Antragsteller für die Testdurchführung.
- 7.4.1.2 Der Ressourcenbedarf für Tests mit Fahrzeugen auf einer ETCS-Strecke ist abhängig vom Umfang der Tests, die gemäss dem Gesamtsystemverantwortlichen durchzuführen sind.
- 7.4.1.3 Konkrete Angaben zum Testaufwand bzw. zum entsprechenden Ressourcenbedarf sind nicht generell möglich.
- 7.4.1.4 Der Testumfang ist beim SPOC Fz (etcs.fahrzeuge@sbb.ch) anzufordern.

7.5 Anforderungen an die Validierung im bahnbetriebsnahen Umfeld

7.5.1 Ziel der Validierung

- 7.5.1.1 Die Validierung stellt insbesondere sicher, dass alle Anforderungen erfüllt, die vorhandenen Anwendungsbedingungen zweckmässig und vollständig abgearbeitet wurden, so dass ein sicherer Bahnbetrieb möglich ist.

7.5.2 Wahl des Validierers

- 7.5.2.1 Für die Wahl des Validierers muss die Vorgabe bzgl. Unabhängigkeit aus [2] und [3] berücksichtigt werden.

7.5.3 Anforderungen für die Anerkennung der Validierer

- 7.5.3.1 Ein Validierer muss mindestens die folgenden Anforderungen und Kompetenzen erfüllen:
 - 7.5.3.1.1 ausgewiesene ETCS-Kenntnisse sowie der schweizerischen Fahrdienstvorschriften (FDV),
 - 7.5.3.1.2 gute Kenntnis des für den Validierungsgegenstand relevanten Regelwerks im Bereich der Schweizer Bahnen,
 - 7.5.3.1.3 praktische Erfahrung im Bahnbereich Schweiz, sowie
 - 7.5.3.1.4 Erfahrung in der Nachweisführung im Bereich Bahnsicherungstechnik.

7.6 Erarbeitung und Pflege der Nachweise über das integrierte Gesamtsystem

7.6.1 Anforderungen an die Erstellung eines Sicherheitsnachweises

- 7.6.1.1 Die Erstellung eines Sicherheitsnachweises muss gemäss [2] und [3] erfolgen.
- 7.6.1.2 Dabei sind insbesondere die ältere Version des zu überarbeitenden SiNas (insbesondere noch offene Punkte), die zur älteren Version ergänzende Dokumente (z.B. Memoranden), das zur älteren Version des SiNa dazugehörige Gutachten, die Anwendungsbedingungen und offenen Punkte untergeordneter SiNas und Gutachten zu berücksichtigen.

7.6.2 Gründe für die Anpassung eines Sicherheitsnachweises

- 7.6.2.1 Gründe für die Anpassung eines Sicherheitsnachweises sind insbesondere technische Änderungen wie neue Funktionalitäten, neue Parametrisierungsdaten, Änderungen in den Anwendungsbedingungen resp. deren Erfüllung sowie neue Einsatzzwecke.
- 7.6.2.2 Eine Anpassung des SiNa kann notwendig werden für Neuzulassungen von Fahrzeugen, wenn neue Erkenntnisse (bspw. Änderung der Risikolage) vorliegen, Mängel erkannt wurden oder eine Nutzungsänderung beabsichtigt ist.
- 7.6.2.3 Für jede Anpassung eines untergeordneten SiNa muss geprüft werden, ob eine Nachführung des übergeordneten SiNa erforderlich ist. Ist sie erforderlich, soll der entsprechende SiNa in geeigneter Form aktualisiert werden (dies kann entweder die Überarbeitung des Sicherheitsnachweises selbst bedeuten oder in der Form einer Ergänzung, z.B. durch ein Memorandum, erfolgen).
- 7.6.2.4 Wenn es bei wesentlichen Änderungen eine neue BBW braucht, muss die SiNa-Führung vor dem Erteilen der BBW abgeschlossen sein.
- 7.6.2.5 Bei unwesentlichen Änderungen kann auch die SiNa-Führung nachträglich angepasst werden.

7.6.3 Pflicht, involvierte Stellen zu informieren

- 7.6.3.1 Gemäss [27] müssen wesentliche Änderungen an den Fahrzeugen dem BAV angezeigt werden. Das BAV entscheidet über die Betriebsbewilligung. Bei nicht wesentlichen Änderungen (z.B. Bug Fix) wird zwar keine BBW des BAV benötigt, die Fahrzeuge dürfen aber erst eingesetzt werden, wenn die Nachweisführung entsprechend angepasst und alle relevanten Stakeholder informiert wurden.
- 7.6.3.2 Für die Infrastrukturanlagen regelt [31] die Informationspflicht sowie die Anpassung der entsprechenden Nachweise.
- 7.6.3.3 Die Aktualisierung eines SiNas / Nas erfordert zudem die Kommunikation an diejenige Stellen, an welche (gemäss Figur 2) Informationen weitergegeben werden müssen.

7.7 Anforderungen an die Begutachtung

7.7.1 Ziel der Begutachtung

- 7.7.1.1 Die Begutachtung stellt sicher, dass alle notwendigen Schritte gemäss [2] und [3] in der verlangten Qualität und vollständig durchgeführt worden sind.
- 7.7.1.2 Die Begutachtung stellt auch einen Analyseprozess dar, um zu beurteilen, ob die Entwurfsinstanz ein Produkt zustande gebracht hat, welches die spezifischen Anforderungen erfüllt, und ob das Produkt für seinen gedachten Anwendungszweck geeignet ist.

7.7.2 Notwendigkeit einer Begutachtung

- 7.7.2.1 Eine Begutachtung gemäss [2] und [3] ist für die SiNa (I), (IV), (V), (VI), (VIII), (X), (XII) und (XIII) grundsätzlich immer notwendig. Falls darauf verzichtet wird, ist eine entsprechende Begründung erforderlich.
- 7.7.2.2 In Bezug auf die Risikobewertung durch eine RBS ist die Richtlinie [29] zu berücksichtigen.

- 7.7.2.3 Eine Neubegutachtung eines SiNa ist insbesondere dann notwendig, wenn sich die Risikolage oder die Risikobeurteilung verändert hat (neue oder überarbeitete Risikoanalysen) oder wenn an den betroffenen SiNa neue Anwendungsbedingungen exportiert werden.
- 7.7.2.4 Falls eine Neubegutachtung nicht als notwendig erscheint, muss der Ersteller des SiNa dies begründen. Der Gutachter bestätigt, dass das bestehende Gutachten weiterhin gültig ist, oder er erstellt ein neues Gutachten.

7.7.3 **Wahl des Gutachters, Anforderungen für die Anerkennung der Gutachter**

- 7.7.3.1 Der Gutachter muss seine Kompetenz gegenüber dem BAV gemäss [29] nachweisen.
- 7.7.3.2 Die Anforderungen an einen Gutachter richten sich nach [29].

7.8 **TSI- und NNTV-Konformitätsprüfungen**

- 7.8.1.1 Die TSI- und NNTV-Konformitätsprüfungen richten sich nach [29].

7.9 **Auftreten von Events**

7.9.1 **Informationswege**

- 7.9.1.1 Treten im Betrieb von Anlagen resp. Fahrzeugen sicherheitsrelevante Events auf, so sind diese durch die betroffenen IUs resp. zuständigen Fahrzeughalter dem BAV (siehe Kap. 8), der SF ETCS CH (siehe Kap. 8) sowie den zuständigen Lieferanten zu kommunizieren.

7.9.2 **Impact-Analyse**

- 7.9.2.1 Die SF ETCS CH veranlasst bei den betroffenen Fahrzeughaltern resp. bei den IU die Bewertung der Rückwirkung der Events auf den Betrieb des Gesamtsystems in einer Impact-Analyse.

7.9.3 **Massnahmen**

- 7.9.3.1 Falls erforderlich, werden Massnahmen identifiziert sowie die Rückwirkungen auf das Gesamtsystem beurteilt.
- 7.9.3.2 Die Umsetzung allfälliger Massnahmen fahrzeug- und/oder infrastrukturseitig kann auf Anweisung des Gesamtsystemverantwortlichen oder des BAV erfolgen.

7.9.4 **Spezialfall: Bug-Fixing Prozess**

- 7.9.4.1 Treten im Betrieb eines bereits zugelassenen Fahrzeugs/Systems **sicherheits- oder stark einschränkende verfügbarkeitsrelevanten Anomalien** auf, so besteht eine **hohe Dringlichkeit**, diese Anomalien über einen Ausnahmeprozess (Bug-fixing) zu beheben.
- 7.9.4.2 Über einen einfachen Prozess sollen die notwendigen Schritte abgestimmt und schnell umgesetzt werden können, um die (ursprünglich ohne diese Anomalien) zugelassene Konfiguration schnellstmöglich wiederherzustellen und das Fahrzeug/System auf Basis

der zugelassenen Konfiguration schnellstmöglich wieder ordnungsgemäss in Betrieb nehmen zu können.

- 7.9.4.3 Für die Abwicklung eines solchen Prozesses ist der Einbezug der notwendigen Stellen wie OBU- oder RBC-Lieferant, FH, EVU, IU, ISB, zuständiger Safety Manager, Gutachter, SF ETCS CH, BAV erforderlich.
- 7.9.4.4 Der Bug-fixing-Prozess ist grundsätzlich problem-spezifisch festzulegen, umfasst aber mindestens folgende Schritte:
 - 7.9.4.4.1 Voraussetzung: es liegen **sicherheitsrelevante** oder **stark einschränkende verfügbarkeitsrelevante** Mängel vor; ein Betrieb des Fahrzeugs resp. des Systems ist ohne Korrektur nur mit grossen Einschränkungen möglich. Eine **hohe Dringlichkeit** zur Behebung dieser Mängel ist gegeben.
 - 7.9.4.4.2 Kommunikation der Anomalie inkl. Auswirkungen auf Betrieb (Sicherheit, Verfügbarkeit) an die betreffenden und relevanten Stellen (z.B. Eingangstore BAV, SPOC Fz)
 - 7.9.4.4.3 Projektorganisation, Vorgehensplanung, Dokumentation, Rollout- und Terminplanung
 - 7.9.4.4.4 Problembeschreibung und Impactanalyse (insbes. auf IOP)
 - 7.9.4.4.5 Spezifikation der Lösung
 - 7.9.4.4.6 Verifikation / Valdierung
 - 7.9.4.4.7 SiNa / Einbezug Gutachter (fallspezifisch festzulegen)
 - 7.9.4.4.8 Upgrade auf Fahrzeug / streckenseitiges System
 - 7.9.4.4.9 Massnahmen zur Überwachung während Betrieb
 - 7.9.4.4.10 Review des gesamten Ablaufs
- 7.9.4.5 Die Verantwortung für die Durchführung eines Bug-fixing-Prozess liegt bei den Fahrzeughaltern für fahrzeugseitige resp. bei der Infrastrukturunternehmung für infrastrukturseitige Mängelbehebung.

8 Anhang A: Kontaktadressen

BAV	
Bundesamt für Verkehr Mühlestrasse 6 CH-3063 Ittigen	für Auskünfte bezüglich Melden von Ereignissen: e-mail: incidents@bav.admin.ch Telefon: 058 464 63 39.

SPOC Fahrzeuge
SBB Infrastruktur I-NAT-SAZ Hilfikerstrasse 3 3000 Bern 65 e-mail: etcs.fahrzeuge@sbb.ch

Systemführerschaft ETCS Schweiz
SBB Infrastruktur I-NAT-SAZ Hilfikerstrasse 3 3000 Bern 65 e-mail: sf.etcs@sbb.ch

Infrastrukturunternehmen
Strecken der SBB SBB Infrastruktur I-NAT-SAZ Hilfikerstrasse 3 CH-3000 Bern 65 e-mail: etcs.fahrzeuge@sbb.ch
Strecken der BLS BLS Netz AG Genfergasse 11 CH-3001 Bern Tel: +41 (0) 58 327 27 27 e-mail: christoph.munter@bls.ch
Strecken der SOB Schweizerische Südostbahn AG Bahnhofplatz 1a 9001 St. Gallen Tel: +41 58 580 70 70 e-Mail: info@sob.ch

RBC-Lieferanten
Alstom Alstom Transport Belgium Rue Cambier Dupret 50-52 B-6001 Charleroi e-mail: tis-rw-sbb-ertms.be.transport@alstom.com
Thales Thales Rail Signalling Solutions AG Friesenbergstrasse 75 CH-8036 Zürich Tel. +41 (0) 44 465 48 00 e-mail: cs.rss-ch@thalesgroup.com
Siemens Siemens Mobility AG Hammerweg 1 8304 Wallisellen e-Mail: vertrieb-ra.ch@siemens.com

9 Anhang B: Vorgaben bezüglich ESC/RSC-Tests

9.1 Allgemein

- 9.1.1.1 Dieser Anhang beschreibt die schweizerischen ESC-Tests, basierend auf [12].
- 9.1.1.2 In der Schweiz wurden die ESC/RSC-Typen derart festgelegt, dass sie einerseits die beabsichtigte Verwendung des ERTMS-Fahrzeugs im Netz erleichtern, andererseits Flexibilität für einen künftigen streckenseitigen ETCS L2 Rollout sicherstellen.
- 9.1.1.3 Beispielsweise ist ein ESC-Typ (vgl. 9.3.1.1.1) definiert für Fahrzeuge auf Infrastrukturanlagen im Bereich der Landesgrenzen, welche nicht auf ETCS L2 Strecken fahren. Für Fahrzeuge im innerschweizerischen Verkehr sind 2 ESC-Typen definiert worden, abhängig ob es sich um BL2 oder BL3-Fahrzeuge handelt.

9.2 Ziel und Anforderungen an ESC/RSC-Tests

- 9.2.1.1 Das Ziel der ESC/RSC-Tests ist es nachzuweisen, dass die infrastrukturseitige ETCS-Ausrüstung mit der fahrzeugseitigen ETCS-Ausrüstung unabhängig von den verschiedenen Herstellern interoperabel, d.h. gemäss ETCS SRS, interagieren.

9.3 ESC/RSC-Typen

9.3.1 Definition der ESC/RSC-Typen

- 9.3.1.1 Für die Schweiz sind folgende ESC/RSC-Typen definiert (siehe auch ESC/RSC technical document (TD/011REC1028)):
 - 9.3.1.1.1 **ESC-CH-01-L1 LS:** Ausnahmefall für BL3-Fahrzeuge, die nur im Bereich der Ländergrenzen in die Schweiz verkehren und nicht für den innerschweizerischen Verkehr vorgesehen bzw. ausgerüstet sind,
 - 9.3.1.1.2 **ESC-CH-02-L2:** Alle BL2-Fahrzeuge, die entweder mit dem schweizerischen Class B System (SIGNUM/ZUB) oder unter ETCS L2 betrieben werden,
 - 9.3.1.1.3 **ESC-CH-03-L1 LS L2:** Normalfall für BL3-Fahrzeuge,
 - 9.3.1.1.4 **RSC-CH-01-CAB-Radio:** relevant für Strecken ausgerüstet mit ETCS L1 LS oder ETCS L2,
 - 9.3.1.1.5 **RSC-CH-02-Datenfunk:** relevant für Strecken ausgerüstet mit ETCS L2.

9.3.2 Spezifikation der ESC/RSC-Testfälle und Standorte für die Testdurchführung

- 9.3.2.1 Sämtliche ESC-Tests sind gegeben durch [36] sowie [37]-[39].
- 9.3.2.2 Angaben betreffend ESC-Testdurchführung können beim SPOC-Fz angefragt werden.
- 9.3.2.3 RSC-CH-01-CAB-Radio
 - 9.3.2.3.1 Für den Sprachfunk ist die Testspezifikation O-3001-1 "Test specifications for GSM-R MI related requirements. Part 1: CabRadio" durchzuführen.
 - 9.3.2.3.2 Der Nachweis der Erfüllung ist in einem anerkannten oder zertifizierten Labor zu erbringen, welches das schweizerische GSM-R Netzwerk abbildet.
- 9.3.2.4 RSC-CH-02-Datenfunk
 - 9.3.2.4.1 Der ETCS-Datenfunk muss die QoS-Parameter in SUBSET-093 V2.3.0 "GSM-R Interfaces Class 1 Requirements" erfüllen. Für das in SUBSET-093 referenzierte Dokument O-2475 "ERTMS/GSM-R Quality of Service Test Specification" ist die Version 3.0 zu verwenden.

- 9.3.2.4.2 Zum Nachweis der Erfüllung müssen Testresultate mit einem in Europa im Einsatz befindlichen GSM-R Netzwerk, respektive in einem Labor, welches dieses abbildet, vorliegen.

9.4 Prozess zur Durchführung der ESC-Tests

9.4.1 Allgemein

9.4.1.1 Verantwortung der Lieferanten

- 9.4.1.1.1 Für die Sicherheit, das korrekte Funktionieren im Sinne der Interoperabilität sowie die Gebrauchstauglichkeit der ETCS-Systemkomponenten sind auf Stufe der technischen Implementierungen die Systemlieferanten verantwortlich.

9.4.1.2 Leadrolle RBC- resp. L1 LS Lieferant

- 9.4.1.2.1 Der RBC- resp. L1 LS Lieferant übernimmt den Lead für die Planung, Analyse, Durchführung und Auswertung der technischen ESC-Tests und die Erstellung des Nachweises «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe).

9.4.1.3 Definition der Testfälle

- 9.4.1.3.1 Der OBU-Lieferant muss die OBU-Releasenote (IX) erstellen und dem infrastrukturseitigen ETCS-Lieferanten für die Festlegung der durchzuführenden Testfälle zur Verfügung stellen.
- 9.4.1.3.2 Die Definition der Testfälle und den Testumfang, welche durchgeführt werden müssen, obliegt dem RBC- resp. L1 LS Lieferanten. Bei der Festlegung des Testumfangs für eine bestimmte OBU berücksichtigt der RBC- resp. L1 LS Lieferant den Umfang und die Relevanz einer Änderung der OBU. So ist der Testumfang bei einer noch nie getesteten OBU eher gross, handelt es sich hingegen um eine Korrektur der Anomalien, für welche der OBU-Lieferant die Rückwirkungsfreiheit nachgewiesen hat, so ist der Testumfang eher gering oder es kann ggf. auch ganz auf Tests verzichtet werden.
- 9.4.1.3.3 Die ESC/RSC-Tests müssen alle Funktionen, welche durch die infrastrukturseitige ETCS-Ausrüstung aufgrund der betrieblichen Nutzung erforderlich sind und Einfluss auf das Zusammenwirken mit den Fahrzeugen haben, abdecken.
- 9.4.1.3.4 Die ESC/RSC-Tests ergeben sich im Wesentlichen durch die Vorgaben der Systemführerschaft ETCS CH (Projektierungsregeln / Betriebsprozesse) bzw. durch die vom RBC- resp. L1 LS Lieferanten gewählte Lösung zur Umsetzung dieser Vorgaben. Dies gilt sinngemäss auch für die Notifizierten Nationale Anforderungen (NNTV) welche sich auf ETCS-Funktionalitäten beziehen (z.B. Change Requests).
- 9.4.1.3.5 Die ESC/RSC-Tests sind als Teil zum EG-Konformitätsbewertungsverfahren eines Produkts / Subsystems zu sehen. Wie die Erfahrungen zeigen, kann mit den heutigen Testspezifikationen (z.B. SUBSET-076) die Konformität nicht abschliessend beurteilt und nachgewiesen werden. Bei dem Nachweis der technischen Interoperabilität geht es daher um eine zusätzliche Aktivität, welche im Sinne einer Systemintegrationsprüfung zu sehen ist und aufgrund der unterschiedlichen Auslegung der TSI Vorgaben durch die unterschiedlichen Lieferanten als notwendig erachtet wurde.

9.4.1.4 Nachweisdokumentation

- 9.4.1.4.1 Der Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) ist das Ergebnis aus Analysen ggf. auch Integrations-testes der fahrzeugseitigen- und streckenseitigen ETCS-Ausrüstung. Die ESC-Tests sollen soweit möglich im Labor des infrastrukturseitigen ETCS-Lieferanten durchgeführt werden, um den Aufwand möglichst gering zu halten. Dabei wird die fahrzeugseitige ETCS-Ausrüstung (OBU) im Labor des streckenseitigen Ausrüsters integriert und getestet.
- 9.4.1.4.2 Ergänzend ist festzuhalten, dass der Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) eine abgestimmte Sicht des infrastrukturseitigen ETCS-Lieferanten und des OBU-Lieferanten wiedergeben muss.

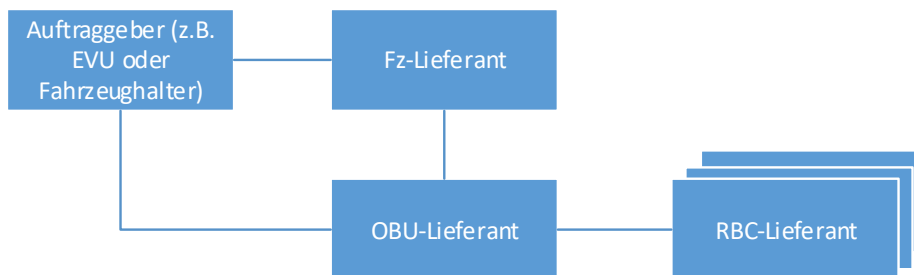
9.4.1.5 Anomalienprozess

- 9.4.1.5.1 Eventuell vorhandene Differenzen (eindeutige Anomalien, unterschiedliche Interpretationen, eindeutige Spezifikationsfehler etc.) müssen im Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) transparent ausgewiesen werden. Wenn grundlegende Differenzen bestehen, ist der Eskalationsprozesses (Kapitel 9.4.6) anzustossen.
- 9.4.1.5.2 Wird eine Produkt-Anomalie in einem RBC erkannt, der einen Update des RBC's erfordert, ist es in der Verantwortung des RBC- resp. L1 LS Lieferanten die notwendigen Schritte einzuleiten.

- 9.4.1.5.3 Wird eine Produkt-Anomalie in einer OBU erkannt, der eine Korrektur der OBU Software erfordert, ist es in der Verantwortung des OBU-Lieferanten die notwendigen Schritte einzuleiten.
- 9.4.1.5.4 Gegebenenfalls kommt es auch nach der Ausstellung des Nachweises «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) zu Feststellungen (z.B. bei der Integration einer OBU in ein Fahrzeug oder bei Ereignissen im Betrieb). Derartige Feststellungen sind bezüglich der Relevanz auf den Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) zu überprüfen. Falls erforderlich ist der Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) nachzuführen (Beispielsweise im Fall relevanter Eingriffe in der OBU).

9.4.2 Typischer Ablauf bei fahrzeugseitig initiierten ESC/RSC-Tests

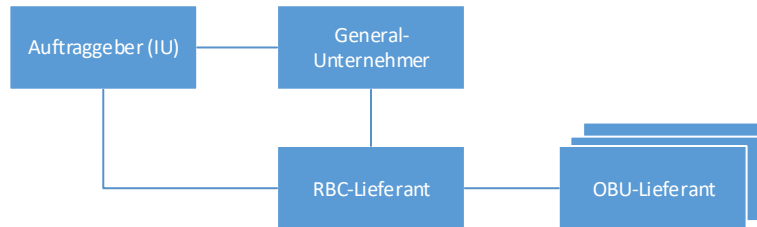
- 9.4.2.1 Im Folgenden wird auf den typischen Ablauf bei Fahrzeugseitig initiierten ESC/RSC-Tests eingegangen, wie dieser häufig anzutreffen ist (andere Varianten sind denkbar):



- 9.4.2.2 Ein Auftraggeber, in der Regel ein Fahrzeughalter, erteilt einem Fz-Lieferanten oder direkt einem OBU-Lieferanten einen Auftrag, in dem die Forderung nach einer schweizerischen ETCS-Bewilligung enthalten ist.
- 9.4.2.3 Erhält der Fz-Lieferant den Auftrag, gibt dieser die Anforderungen bezüglich OBU an den OBU-Lieferanten weiter.
- 9.4.2.4 Der OBU-Lieferant erhält den Auftrag für die Lieferung und ggf. für den Einbau von OBU. Sinngemäss gleichwertig ist ein Auftrag zum Update bestehender OBU.
- 9.4.2.5 Liegen keine entsprechenden IOP-Unterlagen vor, leitet der OBU-Lieferant notwendige Schritte zum Erstellen der Unterlagen ein:
- 9.4.2.5.1 Der OBU-Lieferant erstellt die OBU-Releasenote (IX) (siehe Kap. 4.12) für seine OBU.
- 9.4.2.5.2 Der OBU-Lieferant kontaktiert und beauftragt den (oder die) RBC- resp. L1 LS Lieferanten für die Durchführung der ESC-Tests und die Erstellung des Nachweises «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe).
- 9.4.2.5.3 Der Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) (siehe Kap. 4.2) wird durch den RBC- resp. L1 LS Lieferanten erstellt.
- 9.4.2.6 Der OBU-Lieferant reicht den oder die Nachweis(e) «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) an den Fahrzeuglieferanten oder direkt an den Auftraggeber weiter. Der oder die Nachweis(e) «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) sind an die jeweilige Infrastrukturunternehmung, für die übergenordnete Nachweisführung weiter zu geben (Na III, V und I).
- 9.4.2.7 **Bemerkungen:**
- 9.4.2.7.1 Sollte bereits entsprechende Berichte in einer Vorversion vorliegen, verkürzt sich der Ablauf entsprechend.
- 9.4.2.7.2 Im Rahmen der Nachweisführung wird der Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) auch für die Erstellung des Na III weitergegeben.
- 9.4.2.7.3 Der OBU-Lieferant verwendet die IOP Statements ggf. für die Typenzulassung seiner OBU.

9.4.3 Typischer Ablauf bei infrastrukturseitig initiierten ESC/RSC-Tests

9.4.3.1 Im Folgenden wird auf den Ablauf bei infrastrukturseitig initiierten ESC/RSC-Tests eingegangen, wie dieser häufig anzutreffen ist (Varianten oder andere Abläufe sind denkbar):



9.4.3.2 Ein Auftraggeber, in der Regel ein IU, erteilt einem General-Unternehmer oder direkt einem RBC- resp. L1 LS Lieferanten einen Auftrag (neues Infrastrukturprojekt oder Update mit funktionalen Erweiterungen in Bezug auf ETCS). In diesem Auftrag muss entweder klar ausgewiesen sein, welche OBUs auf dieser Strecke verkehren können müssen, oder der RBC- resp. L1 LS Lieferant beauftragt werden, dies mit den OBU-Lieferanten zu klären. Zudem muss geregelt sein, welche ETCS-Funktionen infrastrukturseitig umgesetzt werden sollen.

9.4.3.3 Erhält ein Generalunternehmer den Auftrag, gibt dieser die Anforderungen bezüglich der ETCS-Ausrüstung an den RBC- resp. L1 LS Lieferanten weiter. Neben der Integration Fahrzeug-Strecke ist in der Regel auch die infrastrukturseitige-Integration Teil dieses Auftrags.

9.4.3.4 Erteilt das IU den Auftrag direkt einem RBC- resp. L1 LS Lieferanten übernimmt der RBC- resp. L1 LS Lieferant die technische Integration Fahrzeug-Strecke und in der Regel auch die Rolle des infrastrukturseitigen-Integrators.

9.4.3.5 Der RBC- resp. L1 LS Lieferant ist verantwortlich, in Absprache mit den OBU-Lieferanten und abhängig von deren Migrationsstrategie die zu testenden SW-Versionen im Hinblick auf die bevorstehende RBC-IBN festzulegen. Dabei besteht die Möglichkeit, die Unterschiede zwischen verschiedenen SW-Versionen zu bewerten und ggf. auf die Durchführung von ESC/RSC-Tests begründet zu verzichten. Diese Begründung ist in der Verantwortung des RBC- resp. L1 LS Lieferanten.

9.4.3.6 Liegen keine entsprechenden Nachweise «ESC - technische IOP-Tests» (Vile) für die betroffenen OBUs vor, leitet der RBC- resp. L1 LS Lieferant die notwendigen Schritte zum Erstellen dieser ein:

9.4.3.6.1 Der RBC- resp. L1 LS Lieferant fragt bei den vom IU benannten OBU-Lieferanten um die sich zum Zeitpunkt der IBN/Änderung verkehrenden SW-Versionen an.

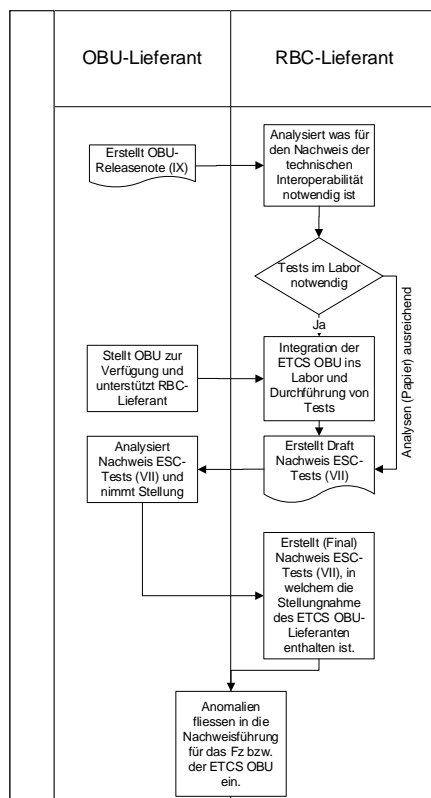
9.4.3.6.2 Der RBC- resp. L1 LS Lieferant fragt bei den vom IU benannten OBU-Lieferanten um die OBU-Releasenote(s) (IX) zu den sich im Feld befindenden SW-Versionen an.

9.4.3.6.3 Der RBC- resp. L1 LS Lieferant kontaktiert den oder die OBU-Lieferant(en) für die Durchführung von ESC/RSC-Tests.

9.4.3.6.4 Jeder OBU-Lieferant liefert dem RBC- resp. L1 LS Lieferanten die OBU-Releasenote(s) (IX) der im Betrieb stehenden SW-Versionen sowie der sich in Entwicklung befindenden SW-Versionen.

- 9.4.3.6.5 Der RBC- resp. L1 LS Lieferant analysiert die OBU-Releasenote(s) (IX) und legt fest, ob die Durchführung von Tests notwendig ist oder eine Papieranalyse ausreicht, um den Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) auszustellen. Er stimmt seine Sicht mit den relevanten OBU-Lieferanten ab.
- 9.4.3.6.6 Sind Labortests notwendig, liefert der OBU-Lieferant eine OBU mit Adapter (SUBSET-111) an den RBC- resp. L1 LS Lieferanten, damit dieser die ESC/RSC-Tests in seinem Labor durchführen kann.
- 9.4.3.6.7 Der Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) wird durch den oder die RBC- resp. L1 LS Lieferanten erstellt.
- 9.4.3.6.8 Der RBC- resp. L1 LS Lieferant stimmt den Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) mit dem zuständigen OBU-Lieferanten ab.
- 9.4.3.7 Der RBC- resp. L1 LS Lieferant reicht den Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) via Generalunternehmer oder direkt an den Auftraggeber (IU) weiter. Im Hinblick auf die weitere Nachweisführung³ muss das Einreichen des Nachweises «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) durch den RBC- resp. L1 LS en frühzeitig, d.h. unter Einhaltung einer vorgängig mit dem Auftraggeber definierten Frist, erfolgen.
- 9.4.3.8 Der RBC- resp. L1 LS Lieferant verwendet die Nachweise «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe) ggf. für die Typenzulassung seines Systems (RBC als Teil des infrastrukturseitigen ETCS-Systems).
- 9.4.3.9 Erhält der RBC- resp. L1 LS Lieferant die Anfrage für einen Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (VIIe), welcher im Rahmen eines anderen Auftrags bereits erstellt wurde, so ist unter Einbezug des ursprünglichen Bestellers eine Lösung für eine Beteiligung zu finden. Hierbei ist es die Aufgabe des RBC- resp. L1 LS Lieferanten die beiden Auftraggeber zu informieren. Die beiden Auftraggeber haben sich dann gemeinsam mit dem RBC- resp. L1 LS Lieferanten über die Bedingungen zu einigen.

9.4.4 Die Durchführung der ESC/RSC-Tests



³ Unter Anderem in den Na III

9.4.4.1 Es ist in der Verantwortung des RBC- resp. L1 LS Lieferanten festzulegen, was für die Erstellung eines Nachweises «ESC - technische IOP-Tests» (Vllle) notwendig ist. Der RBC- resp. L1 LS Lieferant sollte dabei die für alle Parteien kostengünstigste Variante anstreben.

9.4.4.2 Folgende Möglichkeiten bestehen grundsätzlich:

9.4.4.2.1 **Eine Papieranalyse**

Für den RBC- resp. L1 LS Lieferanten sind Papieranalysen häufig dann ausreichend, wenn eine Vorgängerversion der OBU bereits getestet wurde und die Auswirkungen des Unterschieds der beiden Versionen genau analysiert werden kann.

9.4.4.2.2 **Tests im Labor**

Erachtet der RBC- resp. L1 LS Lieferant die Durchführung von ESC/RSC-Tests als notwendig, sollten diese nach Möglichkeit bevorzugt im Labor des RBC- resp. L1 LS Lieferanten durchgeführt werden.

9.4.4.2.3 **Tests auf Strecke(n)**

Erachtet der RBC- resp. L1 LS Lieferant die Durchführung von ESC/RSC-Tests als notwendig und können diese aber nicht im Labor durchgeführt werden, sollen diese auf Strecke(n) durchgeführt werden. Aus Effizienz- und Streckenkapazitätsgründen ist diese Art von Tests jedoch zu vermeiden.

9.4.5 Anforderungen an die Laborumgebung und die Durchführung von ESC/RSC-Tests

9.4.5.1 Der Aufbau der Testumgebung richten sich nach den UNISIG SUBSETs 110, 111 und 112. Der OBU-Lieferant hat sich für die Details mit dem RBC- resp. L1 LS Lieferanten abzugleichen.

9.4.5.2 Folgendes Vorgehen hat sich bei der Durchführung von ESC/RSC-Tests im Labor bewährt:

Schritte		Bemerkungen
1.	Integration der OBU in die Testumgebung des infrastrukturseitigen ETCS-Lieferanten	ca. -2 Wochen ⁴
2.	Der infrastrukturseitige ETCS-Lieferant prüft die OBU-Releasenote (IX), welche ihm vom OBU-Lieferanten zugestellt wurde	
3.	Mit einem eingeschränkten Umfang an Tests prüft der infrastrukturseitige ETCS-Lieferant die grundlegenden Funktionen (Test werden auch als Go/no Go Tests bezeichnet).	ca. 1 Woche
4.	Analyse der Go/no Go Tests, basierend auf dieser Analyse wird entschieden ob die Testkampagne weitergeführt werden, oder ob Anpassungen notwendig sind, bevor die Testkampagne gestartet werden kann.	ca. 1 Woche
5.	Die ESC-Testkampagne wird durchgeführt.	ca. 3 Wochen Zwischen den ersten Tests (Go/no Go) und der ESC-Testkampagne vergeht in der Regel eine gewisse Zeitspanne.
6.	Analyse der ESC-Testergebnisse	ca. 2 Woche
7.	Besprechung der ESC-Testergebnisse mit den involvierten Parteien (OBU-Lieferant ggf, aber	ca. 2 Wochen

⁴ 2 Wochen für OBU-Lieferanten, die bereits Erfahrungen mit ihrem OBU-Adapter und Subset 111 haben. Bei neuen OBU-Lieferanten dürfte dies länger dauern und kann vorher kaum quantifiziert werden.

	auch mit IU, ETCS-SF etc.).	
8.	Falls notwendig werden ESC-Tests auf der Strecke durchgeführt	
9.	Der RBC- resp. L1 LS Lieferant stellt - wenn alle Bedingungen erfüllt sind - den Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (Vllle) aus.	ca. 1 Woche Muss eine Stellungnahme des OBU-Lieferanten zum Ergebnis beinhalten.

Tabelle 2: Prozess ESC-Testkampagne.

9.4.6 Eskalationsprozess

- 9.4.6.1 Der RBC- resp. L1 LS Lieferant übernimmt bei der Klärung von strittigen Themen die leitende Rolle.
- 9.4.6.2 Kommt es bei den Interoperabilitätstests zu strittigen Themen, sind diese in erster Stufe zwischen dem OBU-Lieferanten und dem RBC- resp. L1 LS Lieferanten zu behandeln.
- 9.4.6.3 Kommen die beiden Lieferanten zu keiner Einigung bzw. ist eine Massnahmenbewertung durch eine übergeordnete Instanz notwendig (auch für Übergangslösungen), ist die Systemführerschaft ETCS CH einzubeziehen.
- 9.4.6.4 Bei Fragestellungen (auch für Übergangslösungen), welche Einfluss auf den IU oder Auftraggeber (EVU) der OBU bzw. Fahrzeughalter haben, sind diese einzubeziehen.
- 9.4.6.5 Stellt sich heraus, dass es sich um ein IOP-Issue handelt, das die Einbringung eines CR beim ERA "ERTMS Change Control Management" erfordert, so erfolgt dies unter der Leitung des RBC- resp. L1 LS Lieferanten, dies auch wenn der CR durch den OBU-Lieferanten eingereicht wird.

9.5 Prozess zur Durchführung der RSC-Tests

- 9.5.1.1 Die Durchführung der RSC-Tests wird durch den Fz-Integrator resp. Fz-Lieferant beim jeweiligen Labor- resp. GSM-R-Netzwerkbetreiber beauftragt.
- 9.5.1.2 Dieser führt die Tests durch und erstellt den Nachweis RSC-Tests (Vllr) gemäss Kap. 4.3.

9.6 Schweizweite ETCS-Bewilligungen

- 9.6.1.1 Für eine ETCS-Schweiz Zulassung muss nachgewiesen werden, dass das Fahrzeug mit allen mit ETCS ausgerüsteten Strecken (bzw. infrastrukturseitigen-ETCS-Ausrüstungen – RBC und Version sowie ggf. L1 LS), welche in der Schweiz eingesetzt werden, kompatibel ist (Nachweisführung und dazugehörige Tests wie z.B. ESC/RSC-Tests).
- 9.6.1.2 Mit der Einhaltung der als Standard zu betrachtenden Vorgaben der Systemführerschaft ETCS CH darf davon ausgegangen werden, dass diese Anforderung erfüllt ist.
- 9.6.1.3 Sofern durch die weiteren, künftig in Betrieb genommenen ETCS-Level-2-Strecken (bzw. ETCS L1 LS Strecken) keine zusätzlichen Anforderungen an die ETCS-Ausrüstung auf den Fahrzeugen entstehen, sind für das Befahren dieser Strecken keine weiteren Nachweise zu erbringen.

- 9.6.1.4 Diesbezüglich gilt: Weitere Anforderungen an Fahrzeuge sind grundsätzlich zu vermeiden.

9.7 Rahmenbedingungen aus dem europäischen Umfeld

- 9.7.1.1 Das Problem, dass sich allein auf Basis der in der TSI CCS referenzierten Testspezifikationen keine abschliessende Nachweise zum vollständigen und korrekten Funktionieren von ETCS erbringen lassen, wurde auch von den UNISIG-Firmen und den NSA's des Rail Freight Corridor 1 (RFC 1) erkannt.
- 9.7.1.2 Die UNISIG-Firmen unterzeichneten im Februar 2014 ein „Framework Agreement European Lab“ [16]. In diesem Framework Agreement haben die UNISIG Firmen die Rahmenbedingungen für die Durchführung von Interoperabilitätstests auf Laborebene (nicht auf die Schweiz begrenzt) festgehalten. Dieses Framework Agreement beinhaltet zusammenfassend:
- 9.7.1.2.1 *to be used to perform interoperability testing services at the request of third parties (typically railways operators, infrastructure managers, suppliers),*
- 9.7.1.2.2 *to perform interoperability tests demonstrations for interested third parties (e.g. operators, infrastructure managers, national authorities or public institutions),*
- 9.7.1.2.3 *The test leader is in most cases a trackside equipment provider,*
- 9.7.1.2.4 *Test Campaigns shall be based on UNISIG Subsets 110, 111 and 112,*
- 9.7.1.2.5 *The costs of each Test Campaign will have to be agreed by the involved parties on a case-by-case basis.*
- 9.7.1.3 Die NSA-Authorisation Workinggroup RFC1 hat sich ihrerseits in einer Guideline for CCS Authorisation on Rail Freight Corridor 1 [15] für Interoperabilitätstests ausgesprochen. Anstelle des Begriffs „Interoperabilitätstests“ wurde der Begriff Track Train System Validation (TTSV) definiert. Diese Guideline fokussiert sich auf die Zulassungsaktivitäten des fahrzeugseitigen CCS Subsystems, als Teil der Fahrzeugzulassung bzw. Fahrzeugbewilligung.
- 9.7.1.3.1 *This Guideline is intended to describe a common approach for authorisation which is taking into account the current quality/maturity level of specification and products,*
- 9.7.1.3.2 *One important element in the Guideline is the need of Tracktrain system validation tests (TTSV),*
- 9.7.1.3.3 *It is recommended that each ETCS on-board type will be tested in laboratory against the trackside (including engineering data) for each corridor route equipped,*
- 9.7.1.3.4 *Each ETCS on-board type shall be tested in laboratory against the trackside (including engineering data) for each corridor route equipped.*
- 9.7.1.4 Sowohl das Framework Agreement [16] als auch die Guideline der NSA RFC1 [15] decken sich weitgehend mit den Vorstellungen des BAV zum Thema IOP-Testing resp. ESC/RSC-Tests und wurden bei der Erarbeitung des vorliegenden Dokuments berücksichtigt.
- 9.7.1.5 Im Frühjahr 2015 hat die ERA einen Entwurf zur Änderung der TSI CCS verteilt. Darin wird u.a. folgendes festgehalten:
- 9.7.1.5.1 *However, even a successful certification process cannot completely exclude that, when an On-board CCS Subsystem interacts with a Track-side CCS Subsystem, one of them deviates repeatedly under some conditions from the intended functions and/or performance. This can be due to deficiencies in specifications, different interpretations or errors in design and/or installation of equipment.*
- 9.7.1.5.2 *To support the operators to take appropriate decisions on the use of an On-board (respectively, Track-side) Control-Command and Signalling subsystem, the applicant for EC Verification, at the request of the relevant operator, shall perform compatibility tests (on-site or in laboratories providing a simulated environment) where the subsystem interacts with Track-side (respectively, On-board) subsystems that are relevant for the*

intended use of the subsystem. The applicant shall provide evidence and test results to the National Safety Authority. Note that some of these tests can already be performed at the level of Interoperability Constituents (see section 6.2.4.1.2).

- 9.7.1.6 Die ERA akzeptiert damit grundsätzlich die Notwendigkeit von compatibility tests (IOP / TTSV) betrachtet diese jedoch, im Gegensatz zu den NSA's, nicht als Voraussetzung für die Betriebsbewilligung. Diese sollen erst nach der Bewilligung und im Rahmen des Sicherheitsmanagementsystems (SMS) erfolgen.

10 Anhang C: Zulassung von Fahrzeugen mit ETCS Baseline 3 (BL3)

10.1 Ausgangslage

- 10.1.1.1 Ein Fahrzeug, welches mit einer ETCS BL3 OBU ausgerüstet und zugelassen wird, soll auf dem ganzen schweizerischen Normalspurnetz verkehren können (ETCS CH BBW). Bei ETCS-Zulassungen in der Schweiz wird nicht zwischen L1 und L2 unterschieden; d.h. es gibt nur eine ETCS CH BBW. Das Zulassungsverfahren ist deshalb grundsätzlich nur einstufig.

10.2 ETCS CH BBW für Fahrzeuge mit ETCS BL3 für den kommerziellen Verkehr

- 10.2.1.1 Um eine Zulassung eines Fahrzeugs mit ETCS BL3 zu erlangen, sind die Nachweise gemäss dem vorliegenden SiNa-Konzept zu erstellen und die Betriebsbewilligung beim BAV zu beantragen.

10.3 Zulassung Fahrzeuge mit ETCS BL3 für Versuchs- und Probefahrten

- 10.3.1.1 Wünscht ein Antragsteller eine Zulassung für Versuchs- und Probefahrten mit einem Fahrzeug mit ETCS BL3, haben sich die einzureichenden Nachweise nach den Vorgaben der Richtlinie Zulassung Eisenbahnfahrzeuge [27] zu richten und sind nicht Bestandteil dieses Dokuments. Die zuständige Infrastrukturunternehmung legt dazu Rahmenbedingungen für die Betriebserprobung der Fahrzeuge unter ETCS fest.

10.4 Ausnahmen bei der Zulassung von Fahrzeugen mit ETCS BL3 für den kommerziellen Verkehr

10.4.1 Allgemein

- 10.4.1.1 Es ist davon auszugehen, dass es kommerzielle Einsätze nur mit ETCS L1 LS (ETCS L1 LS only) im Sinne von Ausnahmen geben kann. Die Kapitel 10.4.2-10.4.4 zeigen auf, in welchen Fällen und unter welchen Bedingungen Ausnahmen gemäss Art. 5 Abs. 2 der Eisenbahnverordnung (EBV) beim BAV beantragt werden können.
- 10.4.1.2 Wird eine Ausnahme beantragt, so ist ebenfalls die Staffelung der Umsetzung der ESC-Vorgaben ESC-CH-03-L1 LS L2 gemäss Kap. 9.3.1 beinhaltet (d.h. die Umsetzung der ESC-Tests für ETCS L1 LS erfolgt separat zu den ESC-Tests für ETCS L2).

10.4.2 Ausnahmen für Fahrzeuge mit ETCS BL3 Ausrüstung und ETCS L1 LS only Zulassung auf Grenzbetriebsstrecken⁵

10.4.2.1 Für Fahrzeuge, welche einzig auf mit ETCS L1 LS ausgerüsteten Grenzbetriebsstrecken verkehren und aus technischen Gründen (z.B. Stromsystem) nicht über die Grenzbahnhöfe hinaus in der Schweiz eingesetzt werden können, kann es sein, dass eine vollständige ETCS CH BBW im Moment nicht verhältnismässig ist. Der Antragsteller hat für diesen Fall aufzuzeigen und zu begründen, weshalb eine ETCS CH BBW nicht verhältnismässig ist. Für die Zulassung sind die Nachweise bzw. Sicherheitsnachweise gemäss Kapitel 10.4.4 zu erbringen. Die Ausnahmegenehmigung ist bis Ende 2023 befristet. Gemäss BAV⁶ ist es das Ziel, ab 2025 ETCS L2 sukzessive auf das ganze Normalspurnetz auszudehnen. Das BAV erwartet deshalb, dass seitens des Antragstellers / des Lieferanten bis Ende 2023 alle erforderlichen Nachweise gemäss dem Hauptteil des vorliegenden SiNa-Konzepts erbracht sind.

10.4.3 Ausnahmen für Fahrzeuge mit ETCS BL3 Ausrüstung und ETCS L1 LS only Zulassung als Zwischenphase bis zu einer ETCS CH BBW

10.4.3.1 Eine ETCS L1 LS only Zulassung ist als Zwischenphase zu sehen und der Antragsteller hat für diesen Fall folgendes aufzuzeigen und zu begründen:

- a. weshalb eine ETCS CH BBW nicht direkt möglich ist und
- b. mit welchen geeigneten Massnahmen ein Einsatz in einem ETCS L2 Bereich verhindert werden soll oder weshalb dadurch keine unzulässige Gefährdung resultiert. Hierfür sind insbesondere die technischen und betrieblichen Massnahmen zu dokumentieren und in Abstimmung mit den Infrastrukturunternehmungen mit den streckenseitigen Massnahmen auf Kompatibilität zu prüfen. Es muss klar ausgewiesen werden, wie sich ein solches Fahrzeug unter ETCS L2 verhält, sollte es wider Erwarten in einen ETCS L2 Bereich kommen.

10.4.3.2 Eine ETCS L1 LS only Zulassung als Zwischenphase bis zu einer ETCS CH BBW hat immer einen befristeten Charakter. Die Befristung richtet sich nach der im Zulassungskonzept vereinbarten Erbringung des vollständigen Nachweises für ETCS CH, wird jedoch auf maximal 2 Jahre begrenzt. Für die Zulassung sind die Nachweise bzw. Sicherheitsnachweise gemäss Kapitel 10.4.4 zu erbringen.

10.4.4 Nachweisführung für die ETCS L1 LS only Zulassung im Sinne der Ausnahme

10.4.4.1 Für die ETCS L1 LS only Zulassung im kommerziellen Verkehr müssen in Absprache mit den zuständigen Infrastrukturunternehmungen die folgenden Nachweise bzw. Sicherheitsnachweise vorliegen:

1. SiNa (X) inkl. Gutachten,
2. Releasenote OBU (IX),
3. SiNa (VI) inkl. Validierung (insbes. Bremskurvenvalidierung gemäss [34] (pro Fahrzeugtyp)⁷) und Gutachten,
4. ESC/RSC-Nachweise (VIIe)/(VIIr),

⁵ Mit Grenzbetriebsstrecken sind jene Stecken gemeint, die heute über eine Parallelausrüstung bei der Zugbeeinflussung verfügen (z.B. EuroZUB, EuroSIGNUM / PZB, EuroZUB, EuroSIGNUM / SCMT oder EuroZUB, EuroSIGNUM / KVB) und bis anhin mit den jeweiligen nationalen Zugbeeinflussungssystemen (Class B) befahren werden konnten.

⁶ Schreiben BAV vom 10. August 2011, betreffend Weiterentwicklung der ETCS-Strategie.

⁷ Die Bremskurvenvalidierung erfolgt üblicherweise im Rahmen der Versuchs- und Probefahrten eines bestimmten Fahrzeugtyps.

5. Testnachweis der betrieblichen IOP-Tests⁸ für L1 LS pro Fahrzeugtyp (XI) (mind. Anteil für L1 LS),
 6. Nachweis IOP Übersicht (III),
 7. SiNa (V) und (I) für ETCS L1 LS,
 8. Einsatzkonzept des Fahrzeugs und ggf. betriebliche Massnahmen,
 9. Unbedenklichkeitserklärung betr. ETCS L2 für den kommerziellen Einsatz (gemäss 10.4.3.1 b.),
 10. Protokoll der erfolgreich durchgeführten Fahrzeugprüfung gemäss [35].
- 10.4.4.2 Die Unbedenklichkeitserklärung (UE) ETCS L1 LS für den kommerziellen Verkehr stützt sich auf die Nachweise (X) und (VI) und wird (aufgrund der notwendigen Abklärungen betreffend dem Verhalten des Fahrzeugs beim Levelübergang L1 LS --> L2) durch die betroffenen ETCS L2 Infrastrukturunternehmungen erstellt. Für die UE ETCS L1 LS sind durch den Antragsteller die erforderlichen Unterlagen sowie die Beauftragung beim SPOC Fahrzeuge ETCS (SBB) rechtzeitig einzureichen. Die UE ETCS L1 LS ist eine Risikobewertung, welche u.a. das Verhalten des Fahrzeugs beurteilt, falls dieses wider Erwarten in einen ETCS Level 2 Bereich kommt.
- 10.4.4.3 Sofern Anwendungsbedingungen aus dem SiNa (VI) an die Strecke gerichtet sind, sind diese Anwendungsbedingungen durch die betroffenen Infrastrukturunternehmungen bewerten zu lassen. Diese Bewertung muss ausgewiesen werden.
- 10.4.4.4 Das BAV kann die ETCS L1 LS only Zulassung für den kommerziellen Verkehr mit Bedingungen ausstellen, so dass für die notwendigen Fahrten für die betrieblichen IOP-Tests des ersten Fahrzeugs eines bestimmten Typs keine zusätzliche Zulassung notwendig ist.

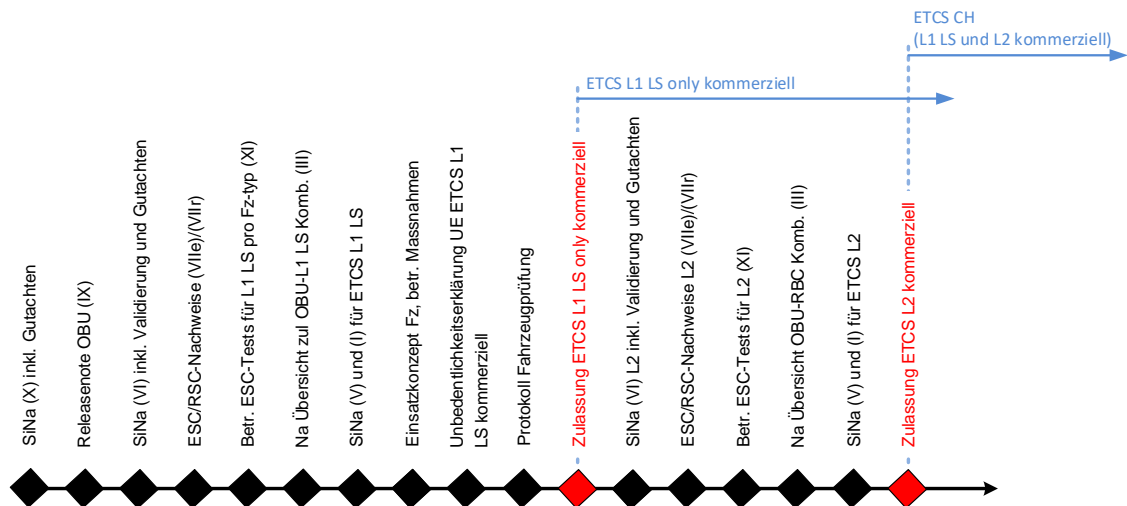


Fig. 3 Ablauf ETCS CH BBW

⁸ Sofern möglich, können hier auch die betrieblichen IOP-Tests für L2 durchgeführt, bewertet und für die UE ETCS L1 LS einbezogen werden.

11 Referenzen

11.1 Hinweis

- 11.1.1.1 Bei den Referenzen ohne explizite Versionsangabe gilt jeweils die zum Zeitpunkt des Gebrauchs aktuelle Version.

11.2 Gesetze und Normen

- [1] Eisenbahngesetz, 742.101, 1. Juli 2020.
- [2] CENELEC: EN 50126-1 Bahnanwendungen - Spezifikation und Nachweis von Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS) - Teil 1: Generischer RAMS Prozess, Oktober 2017,
CENELEC: EN 50126-2 Bahnanwendungen - Spezifikation und Nachweis von Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS) - Teil 2: Systembezogene Sicherheitsmethodik, Oktober 2017.
- [3] CENELEC: EN 50129 Railway applications - Communication, signalling and processing systems - Safety related electronic systems for signalling, Draft, Dezember 2016.

11.3 Europäische Vorgaben (<https://www.era.europa.eu/>)

- [4] EU: VERORDNUNG (EU) 2016/796 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 11. Mai 2016 über die Eisenbahnagentur der Europäischen Union und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 881/2004, 26.5.2016.
- [5] EU: RICHTLINIE (EU) 2016/798 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 11. Mai 2016 über Eisenbahnsicherheit, 28.5.2020.
- [6] EU: Verordnung (EU) Nr. 1169/2010 der Kommission vom 10. Dezember 2010 über eine gemeinsame Sicherheitsmethode für die Konformitätsbewertung in Bezug auf die Anforderungen an die Erteilung von Eisenbahnsicherheitsgenehmigungen, 11.12.2010.
- [7] VERORDNUNG (EU) Nr. 1078/2012 DER KOMMISSION vom 16. November 2012 über eine gemeinsame Sicherheitsmethode für die Kontrolle, die von Eisenbahnunternehmen und Fahrwegbetreibern, denen eine Sicherheitsbescheinigung beziehungsweise Sicherheitsgenehmigung erteilt wurde, sowie von den für die Instandhaltung zuständigen Stellen anzuwenden ist. 17.11.12.
- [8] EU: DURCHFÜHRUNGSVERORDNUNG (EU) 2018/545 DER KOMMISSION vom 4. April 2018 über die praktischen Modalitäten für die Genehmigung für das Inverkehrbringen von Schienenfahrzeugen und die Genehmigung von Schienenfahrzeugtypen gemäß der Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates, 16.6.2020.
- [9] EU: Beschluss der Kommission vom 10. Februar 2011 zur Änderung der Entscheidung 2007/756/EG zur Annahme einer gemeinsamen Spezifikation für das nationale Einstellungsregister (2011/107/EU).
- [10] EU: RICHTLINIE (EU) 2016/797 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 11. Mai 2016 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union, 28.5.2020.

- [11] ERA (Hrsg.): Current Legal References for ERTMS: TSI CCS Annex A for Baseline 2 and Baseline 3 – die aktuell gültigen Dokumente sind auf der ERA-Homepage zu finden.
- [12] EU: VERORDNUNG (EU) 2016/919 DER KOMMISSION vom 27. Mai 2016 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union, 11.03.2020, geändert durch Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 vom 16.5.2019, ABl. L 139 I vom 27.5.2019, S. 108.
- [13] EU: VERORDNUNG (EU) Nr. 1302/2014 DER KOMMISSION vom 18. November 2014 über eine technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge - Lokomotiven und Personenwagen“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union, 16.06.2019.
- [14] EU: DURCHFÜHRUNGSVERORDNUNG (EU) 2019/779 DER KOMMISSION vom 16. Mai 2019 mit Durchführungsbestimmungen für ein System zur Zertifizierung von für die Instandhaltung von Fahrzeugen zuständigen Stellen gemäß der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 445/2011 der Kommission, 16.6.2020.
- [15] RAIL FREIGHT CORRIDOR 1&3 NSA working group, Guideline for CCS Authorisation on rail freight corridors, Version 2.0, 21.12.2016.
- [16] UNISIG: “Framework agreement on European Lab” signed by the UNISIG members in February 2014, including standardization of process and interfaces for remote testing (UNISIG Subsets 110, 111 & 112).
- [17] ERA: Clarification note on safe integration, Version V 1.0, 6.1.2020.
- [18] Subset 076: Scope of the test specifications, Version 3.2.0, 17.8.2017.
- [19] Subset 110: UNISIG Interoperability Test – Guidelines, Version 3.6.2, 18.03.2020.
- [20] Subset 111: Interoperability Test Environment Definition (General), Version 3.6.2, 18.3.2020.
- [21] Subset 112: UNISIG Basics for Interoperability Test Scenario Specifications, Version 3.6.2, 18.3.2020.

11.4 Hoheitliche Vorgaben (<https://www.bav.admin.ch/bav/de/home.html>)

- [22] Notifizierte Nationale Technische Vorschriften (NNTV), CH-CSM-RA.
- [23] Notifizierte Nationale Technische Vorschriften (NNTV), CH-CCS.
- [24] Notifizierte Nationale Technische Vorschriften (NNTV), CH-TSI LOC&PAS.
- [25] CH: 742.141.1 Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung, EBV) vom 23. November 1983 (Stand am 1. Januar 2021).
- [26] CH: 742.122 Eisenbahn-Netzzugangsverordnung (NZV) vom 25. November 1998 (Stand am 1. Januar 2021).
- [27] BAV: Richtlinie Zulassung Eisenbahnfahrzeuge (Typenzulassung/Betriebsbewilligung) auf Grundlage von Art. 6a, 7, 8 und 15a-z der Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung, EBV), Version V2.3c de, 1. November 2020.

- [28] BAV: Richtlinie Typenzulassung für Elemente von Eisenbahnanlagen; Bauelemente, Komponenten und Systeme aus den Fachbereichen Bautechnik, Fahrbahn, Elektrische Anlagen, Sicherheitstechnik, Version V 2.0_d, 1. September 2014.
- [29] BAV: Richtlinie Unabhängige Prüfstellen - Eisenbahnen (RL UP-EB) Einsatz von unabhängigen Prüfstellen für Konformitäts- und Sicherheitsbewertungen in Bewilligungsverfahren für Eisenbahnen, Version V3.0_d, 18. Dezember 2020.
- [30] BAV: Richtlinie zum Erlangen von Netzzugangsbewilligung und Sicherheitsbescheinigung sowie Sicherheitsgenehmigung, Version V 3.0, 1. Dezember 2019.
- [31] BAV: Richtlinie Nachweisführung Sicherungsanlagen für Anlagen gemäss EBV Kapitel 2, Abschnitte 6, 7 und 8 in Plangenehmigungs- und Betriebsbewilligungsverfahren (RL SA), Version V 3.0_d, 23. Oktober 2015.
- [32] BAV-Richtlinie IOP-Anforderungen an Strecken des Ergänzungsnetzes (RL IOP), Version V1.1 vom 1. Mai 2016.

11.5 Dokumente der Systemführerschaft ETCS CH

- [33] SF ETCS CH: Release Note Baseline Stufe ETCS CH
→<https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/themen-a-z/zugbeeinflussung/etcs/bezugskonfiguration.html>
Kontaktadresse SF ETCS CH: siehe Anhang A.
- [34] SF ETCS CH: SA ETCS Level 2, Dokument 109, Anhang A: Anforderungen an die «Bremskurvengesamtvalidierung» von ETCS-Fahrzeugen, Version V1.0, 10.01.18.
- [35] SF ETCS CH: Prüfumfang/-fälle SIOP B der ETCS-Fahrzeugausrüstung, Version V1.9, 16.11.2016.
- [36] SF ETCS CH: Betriebliche Interoperabilitätstests ETCS Schweiz – die jeweils aktuellste Version inkl. Testliste im Anhang ist als Teil der Baseline der SF ETCS CH auf der BAV-Homepage zu finden.

11.6 Dokumente der Lieferanten

- [37] Alstom (Hrsg.): Technisches IOP-Testset RTR-MATA/SO: – Technical interoperability statement of the vehicles and the SA-NBS trackside equipment – die jeweils gültige Version ist beim Lieferanten einzufordern, Kontaktadresse siehe Anhang A.
- [38] Thales (Hrsg.): Technisches IOP-Testset: - für die Strecken mit Thales Ausrüstung, Kontaktadresse siehe Anhang A.

Je nach OBU-Konfiguration wird durch Thales jeweils das durchzuführende Testset festgelegt. Das aktuellste Dokument ist jeweils beim RBC- resp. L1 LS Lieferant Thales zu beziehen.
- [39] Siemens (Hrsg.): Technisches IOP-Testset: - für die Strecken mit Siemens Ausrüstung. Die Version des aktuellen und für die OBU-Konfiguration erforderlichen Testsets wird jeweils im Testbericht ausgewiesen. Kontaktadresse siehe Anhang A.

11.7 Bemerkungen zu den Referenzen

11.7.1 Referenz [11]:

11.7.1.1 Für ETCS-Baseline 2 und Baseline 3 sind die für ETCS-Systeme gültigen Referenzdokumente aufgelistet. Diese Listen enthalten mit den Subsets 074, 076, 085 und 103 auch Testspezifikationen für ETCS Produkte. Für die Lieferanten von ETCS Produkten sind die entsprechenden Vorgaben aus den Referenzdokumenten einzuhalten.

11.7.2 Referenz [22]-[24]:

11.7.2.1 Die aktuell gültigen NNTV (notifizierte nationale technische Vorschriften d.h. von der ERA notifiziert, nachzuweisen mit SiNa X und VI) sind beim BAV oder bei der Systemführerschaft ETCS CH einzuholen.

11.7.3 Referenz [36]:

11.7.3.1 Zu beachten ist hier auch die Anforderung der Systemführerschaft ETCS CH: " Betriebliche Interoperabilitätstests ETCS Schweiz". Diese Tests zur betrieblichen Interoperabilität sind eine Voraussetzung für die BBW des Fahrzeugs und damit für den Netzzugang, der mit der Netzzugangsvereinbarung zwischen dem Fahrzeugbetreiber und dem Infrastrukturbetreiber abgeschlossen wird.

11.7.4 Referenzen [37]-[39]:

11.7.4.1 Hier besteht eine Abhängigkeit von der OBU-Konfiguration und vom RBC- resp. L1 LS Lieferanten. Der OBU-Lieferant muss für seine OBU/Fahrzeug beim entsprechenden RBC- resp. L1 LS Lieferanten einen Nachweis «ESC - technische IOP-Tests» (V11e) einholen. Dazu sind ESC-Tests der RBC- resp. L1 LS Lieferanten durchzuführen.

11.7.5 Allgemeine Links

BAV-Homepage: <https://www.bav.admin.ch/bav/de/home.html>

ERA-Homepage: https://www.era.europa.eu/activities/technical-specifications-interoperability_en