



# Zulassungs- & Sicherheitsnachweis-Konzept COAT OnBoard

**Siemens Mobility AG**  
Hammerweg 1  
CH-8304 Wallisellen  
[www.siemens.ch/mobility](http://www.siemens.ch/mobility)

## Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>Referenzen / Abkürzungen .....</b>	<b>4</b>
0.1	Referenzen .....	4
0.2	Begriffe und Abkürzungen .....	5
<b>1</b>	<b>Einleitung / Übersicht.....</b>	<b>7</b>
1.1	Management Summary .....	7
1.2	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	8
1.2.1	Änderungen in der Sicherheitsnachweisführung .....	8
1.2.2	Änderung Erlangung der Betriebsbewilligung.....	10
1.2.3	Optimierungen Testing .....	13
<b>2</b>	<b>Zulassungskonzept.....</b>	<b>14</b>
2.1	Anwendung der CSM .....	15
2.2	Analyse und Bewertung der Änderung.....	16
2.2.1	Funktionale Änderungen am Fahrzeug .....	16
2.2.2	Physikalische Änderungen am Fahrzeug.....	16
2.2.3	Bewertung der Änderungen am Fahrzeug .....	16
2.3	Gesuchstellung .....	17
2.4	Sicherheitsnachweisführung.....	17
2.5	Gesucherteilung.....	18
2.6	Updates/Bugfixes .....	18
<b>3</b>	<b>Sicherheitsnachweiskonzept.....</b>	<b>19</b>
3.1	Initial Sicherheitsnachweisführung.....	19
3.1.1	Ausgangslage .....	19
3.1.2	Diskussion .....	19
3.1.3	Zusammenfassung.....	20
3.2	Betriebliche Interoperabilitätstests ETCS CH.....	20
3.2.1	Ausgangslage .....	20
3.2.2	Diskussion .....	21
3.2.3	Zusammenfassung.....	21
3.3	SiNa I.....	22
3.3.1	Ausgangslage .....	22
3.3.2	Diskussion .....	22
3.3.3	Zusammenfassung.....	22
3.4	SiNa V .....	22
3.4.1	Ausgangslage .....	22
3.4.2	Diskussion .....	22
3.4.3	Zusammenfassung.....	23
3.5	SiNa II.....	23
3.5.1	Ausgangslage .....	23
3.5.2	Diskussion .....	23
3.5.3	Zusammenfassend.....	24
3.6	SiNa VI .....	24
3.6.1	Ausgangslage .....	24
3.6.2	Diskussion .....	24
3.6.3	Zusammenfassung.....	25
3.7	Master-Test Konzept.....	25
3.7.1	Ausgangslage .....	25
3.7.2	Diskussion .....	26
3.7.3	Zusammenfassung.....	26
3.8	Verantwortung.....	26

3.8.1	Ausgangslage .....	26
3.8.2	Diskussion .....	26
3.8.3	Zusammenfassung.....	27
<b>4</b>	<b>Optimierungspotenzial.....</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>Ausblick.....</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>30</b>
6.1	Anhang 1 .....	30
6.2	Anhang 2 .....	41
6.3	Anhang 3 .....	43

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Teilübersicht für die optimierte Sicherheitsnachweisstruktur .....	10
Abbildung 2: Prozessübersicht .....	12
Abbildung 3: ETCS Fahrzeugeinrichtung in ein Schienenfahrzeug.....	14
Abbildung 4: Änderungsbasiertes Vorgehen entsprechend CSM.....	15
Abbildung 5: Prozess Wiedererlangung Betriebsbewilligung nach Änderung gemäss [Richtl_ZulEBFzg] .....	15
Abbildung 6: Änderungskategorien gemäss [Richtl_ZulEBFzg].....	17
Abbildung 7: Zweistufige Sicherheitsnachweisführung.....	20

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auswirkung auf Abbildung 1 der vorgeschlagenen Änderungen .....	8
Tabelle 2: Auswirkung auf Abbildung 2 der vorgeschlagenen Änderungen .....	10
Tabelle 3: Optimierungspotenziale .....	28
Tabelle 4: Liste der L2 Testfälle .....	30
Tabelle 5: Liste der L1 Testfälle .....	41
Tabelle 6: Liste der Testfälle für die Länderübergänge .....	43

## 0 Referenzen / Abkürzungen

### 0.1 Referenzen

Normen und Richtlinien			
Referenz	Dokumentname	Dokumentnummer	Version / Datum
[AppForSSC]	Webseite Applications for single safety certificates	<a href="https://www.era.europa.eu/applicants/applications-single-safety-certificates_en">https://www.era.europa.eu/applicants/applications-single-safety-certificates_en</a>	20.11.2019
[CSM]	Verordnung über die Festlegung einer gemeinsamen Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken.  Diese Verordnung wird durch EU/402/2013 abgelöst. In der Schweiz ist EU/352/2009 immer noch gültig.	EU/352/2009	24.04.2009
	Durchführungsverordnung (EU) über die gemeinsame Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken. Änderungen zur Durchführungsverordnung , siehe [6]. Diese Verordnung wurde in der EU per 21.05.2015 in Kraft gesetzt und löst [4] ab. Unter Berücksichtigung der Bestimmungen der EBV [2], Art. 8, ist diese Ausgabe der CSM in der Schweiz ebenfalls anwendbar.	EU/402/2013	30.04.2013
	Änderung der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 über die gemeinsame Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken		13.06.2015
[DEIS]	DEIS - Engineering Framework for the Generation and Integration of Digital Dependability Identities	<a href="#">link</a>	
[EBV]	Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung)	742.141.1	15.05.2018
[Guide_TSI_CCS]	Guide for the application of the TSI for the Subsystems Control-	<a href="#">ERA/GUI/07-2011/INT</a>	5.0/19.02.2018



Normen und Richtlinien			
Referenz	Dokumentname	Dokumentnummer	Version / Datum
	Command and Signaling Track-side and On-board		
[Richtl_ZulEBFzg]	Richtlinie Zulassung Eisenbahnfahrzeuge (Typenzulassung/Betriebsbewilligung)	COO.2125.100.2.6098915	V2.2 de, 01.01.2014
[RTE_49100]	Nachweisführung bei Änderungen an Eisenbahnfahrzeugen	D RTE 49100	19.01.2016
[MasterTestKonzept]	Mastertestkonzept für die Erlangung einer ETCS Betriebsbewilligung	12_SFETCS_SYS_Master_Testkonzept_V15	V1.5 / 17.05.2016
[MaxUmf Test FzgTyp für SiNa_V]	Systemführerschaft ETCS CH Betriebliche Interoperabilitätstests ETCS Schweiz. Anhang A: Maximaler Umfang an Tests pro Fahrzeugtyp für den Sicherheitsnachweis V	13_TEST_Betr_IOP_Anhang_A_v32	14.06.2019
[NZV]	Eisenbahn-Netzzugangsverordnung	742.122	01.01.2019
[SaPI_SiNa_V]	BBw-Fz Safety Plan SiNa V ETCS Strecke CH	14_RAMs_Safety-Plan_SiNa-V_v10	16.10.2014
[SiNaKonz_ETCS-Zul CH]	Sicherheitsnachweiskonzept für die Erlangung einer ETCS-Zulassung in der Schweiz (Fahrzeug und Infrastruktur-Anlagen)		V 2.02 / 22.11.2014
[TSI_ZZS]	Verordnung über die technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme "Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung" des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union.	2015/14/EU Beschluss VO (EU) 2016/919 VO (EU) 2019/776	16.06.2019

## 0.2 Begriffe und Abkürzungen

Begriff	Erläuterung
APOM	Authorization for Putting onto the Market
BIOPT	Betriebliche IOP Tests
BAV	Bundesamt für Verkehr
COAT	CCS onboard application platform for trackside related functions
CCS	Command and Control System
CSM	Common Safety Methods
DeBo	Designated Body
DMI	Driver Machine Interface
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ERA	European Railway Agency (European Union Agency for Railways)

<b>Begriff</b>	<b>Erläuterung</b>
BIOPT	Betrieblichen IOP Tests
CSM	Common Safety Methods
ETCS	European Train Control System
EVC	European Vital Computer
FFFIS	Form Fit Function Interface Specification
HazardLog	Das Gefährdungslogbuch ist ein Dokument, dass alle identifizierten Gefährdungen dokumentiert, die von dem zu implementierenden System ausgehen.
ID	Identification
InSiNa	Initial Sicherheitsnachweis
IF	Interface
IOP	Interoperabilität
MTK	Master Testkonzept
Na	Nachweis
NNTV	Notifizierte Nationale Technische Vorschriften
ODO	Odometer
OBU	Onboard Unit
OCORA	Open CCS On-Board Reference Architecture
PoC	Proof of Concept
RBC	Radio Block Center
RIM	Radio Interface Module
SMS	Safety Management System
SMO	Siemens Mobility
SiNa	Sicherheitsnachweis
SIOP	Sicherheitsorientierte Prüfung (Phase A, Phase B)
TET	Test Evaluation Team
TCMS	Train Control and Monitoring System
TIU	Train Interface Unit
UNISIG	Union Industry of Signaling
Ver	Verantwortlichkeiten
ZUB	Zugbeeinflussung (Train Protection System used in Switzerland)
* / *	Aktuelle Version / aktuelles Datum

# 1 Einleitung / Übersicht

Die Integration einer ETCS Fahrzeugeinrichtung in ein Schienenfahrzeug verlangt aktuell einige Aufwendungen, um die Betriebsbewilligung des Schienenfahrzeugs wiederzuerlangen.

Dieses Konzept zeigt Massnahmen auf, mit denen man die Fahrzeugwiederzulassung im optimierten Zeit- und Aufwandsrahmen erlangen kann.

Die Analyse für eine vereinfachte Fahrzeugwiederzulassung ist zweiteilig. Zum einen bezieht sich diese auf das Verfahren zur Wiederzulassung des Schienenfahrzeuges (Kapitel 2) und zum anderen behandelt sie die Sicherheitsnachweisführung bezüglich ETCS (Kapitel 3).

Dieses Konzept nimmt die aktuell gültigen gesetzlichen Bestimmungen als Rahmenbedingung für das Vorgehen zur Fahrzeugwiederzulassung und die Sicherheitsnachweisführung und baut auf die Erfahrungen mit diesen Bestimmungen auf.

Im Kapitel 2 wird die konsequente Anwendung der Common Safety Methods (CSM) zur Wiederzulassung der Schienenfahrzeuge aufgezeigt und die notwendigen Randbedingungen, um die CSM optimal anzuwenden werden ausgewiesen.

Im Kapitel 3 wird die Sicherheitsnachweisführung in Bezug auf die in Kapitel 1.2 ausgewiesenen Optimierungen diskutiert. Es werden Verbesserungen, Umverteilungen und Streichungen vorgeschlagen, um Kosten und Zeit einzusparen.

Die sich durch die Umsetzung der eruierten Massnahmen ergebenden möglichen Einsparungen werden im Kapitel 4 diskutiert.

Im Kapitel 5 wird der Ausblick auf weitergehende, disruptive Ansätze vorgestellt. Aktuell scheint eine Fahrzeugwiederzulassung auf Basis dieser Ansätze nicht realisierbar, ohne das hoheitliche Vorschriften und Verantwortlichkeiten geändert werden müssten. Des Weiteren braucht es auch einen breit aufgestellten Diskurs über die disruptiven Ansätze, um deren Vor- und Nachteile mit den beteiligten Stakeholdern zu diskutieren und abzuwägen.

## 1.1 Management Summary

### Ausgangslage

Im Rahmen des SmartRail 4.0 Teilprogramm COAT, wurde Anfang August an die Siemens Mobility AG, der Auftrag für das vorliegende Papier erteilt.

Das Projekt ist in zwei Phasen gegliedert:

1. **Phase 1 - Zulassungskonzept:** Vorliegendes Konzeptpapier
2. **Phase 2 - Proof of Concept:** Praxis Demonstrator des Sicherheitsnachweis (SiNa)-/ Zulassung-Konzeptes (optional, Umsetzung vorgesehen für das Jahr 2020).

Dieses Konzept soll allgemeine Gültigkeit für den Anwendungsfall haben und sich nicht auf Produktserien bestimmter Hersteller beschränken.

### Ziel

Das globale Ziel des vorliegenden Konzeptes ist das Aufzeigen des Optimierungspotenzials im gegenwärtig praktizierten Verfahren für die Wiederzulassung eines Schienenfahrzeugs zu der Integration einer ETCS Fahrzeugeinrichtung.

Die Optimierungen können prozessualer, normativer, operativer und standardisierender Art sein und somit künftig Einsparungen bei fahrzeugseitigen ETCS-Projekten ermöglichen.

### Vorgehen

Anfänglich wurde das Grobkonzept durch die Autoren, Fachexperten mit langjähriger Praxis Erfahrung in Zugsicherung-Projektumsetzung, erarbeitet.

In zwei Workshops wurde mit Fachvertretern von BAV, BLS, cay management AG, SBB, SCORAIL AG das vorliegende Konzept an der aktuellen Praxis reflektiert.

Im ersten Workshop erfolgte eine Bestandesaufnahme. Zudem wurden identifizierte Optimierungen diskutiert.

Der Entwurf des SiNa-/Zulassung-Konzeptes wurden im zweiten Workshop mit den Fachvertretern verifiziert.

Nach Abschluss der Workshop-Phase wurden die evaluierten Optimierungen mit dem BAV abgestimmt. Abschliessend erfolgte eine interne Verifikation mit Fachgebiet Experten.

## Erkenntnisse

Die kritische Reflektion und Analyse der aktuell praktizierten Vorgehensweise haben Optimierungspotenzial für den Anwendungsfall "Zulassung eines Schienenfahrzeugs nach der Integration einer ETCS Fahrzeugeinrichtung" aufgezeigt.

Das Optimierungspotenzial liegt in der Summe mehrerer Einzelmassnahmen, welche im folgenden Kapitel zusammengefasst und in Kapitel 4 tabellarisch ausgewiesen werden.

Zusammenfassend ergeben sich die Optimierungen durch:

- Eine erhebliche Reduktion der Stillstandzeit des prototypisch umgebauten Fahrzeugs (durch die Sicherheitsnachweisführung zunächst im Status «initial»).
- Tätigkeiten, die ehemals dem SiNa II zugeordnet waren (betriebliche Aspekte) sind nicht mehr im zeitkritischen Pfad des Projektes.
- Verlagerung der Durchführung von Testfällen von der Strecke in das Labor.
- Parallelisierung und Vereinfachung von Tätigkeiten im zeitkritischen Pfad.

## 1.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

Das vorliegende Konzept empfiehlt die konsequente Anwendung einer änderungsbasierten Wiedererlangung einer Fahrzeugzulassung gemäss CSM für den Anwendungsfall:

"Wiedererlangung der Betriebsbewilligung nach der Integration einer ETCS Fahrzeugeinrichtung"

Zur optimierten Anwendung gilt es die in diesem Konzept vorgeschlagenen Optimierungen der Sicherheitsnachweisführung für ETCS umzusetzen, als auch die Rückwirkungsfreiheit der physikalischen Änderungen auf Bestandsfunktionen des Fahrzeuges auszuweisen.

Die durch die Optimierungen erzielbaren Einsparung (zeitlich wie monetär) sind im Kapitel 4 beschrieben.

### 1.2.1 Änderungen in der Sicherheitsnachweisführung

Die Änderungen «BIOPT\_4, SiNa\_II\_2, Ver\_1-1, Ver\_1-2, Ver\_1-3, Ver\_1-4, SiNa\_VI\_1, SiNa\_VI\_2, SiNa\_VI\_3, SiNa\_VI\_6 und SiNa\_VI\_7» aus dem Kapitel 3 haben einen Einfluss auf die Sicherheitsnachweisführung. Aktuell bleibt voraussichtlich die Gesamtsicherheitsverantwortung ETCS auch nach der Umsetzung des 4. Eisenbahnpaketes nach wie vor beim Streckenbetreiber. Die genannten Änderungen berücksichtigen dies, sodass dem Gesamtsicherheitsverantwortlichen alle benötigten sicherheitsrelevanten Informationen vorliegen.

In Abbildung 1 sind die Änderungen in Bezug auf das Sicherheitsnachweiskonzept ETCS bildlich dargestellt. In der folgenden Tabelle sind nochmals die zuvor benannten Änderungs-IDs und deren Auswirkung auf die Abbildung 1 aufgeführt.

**Tabelle 1: Auswirkung auf Abbildung 1 der vorgeschlagenen Änderungen**

Änderungs-ID	Kurzerläuterung	Auswirkung auf Abbildung 1
SiNa_II_2	Betriebliche Aspekte unabhängig von Fahrzeugzulassung behandeln im Safety-Management-Systems. Neu; Betreiber für Erbringung Nachweises zuständig. BBw Nachweis mittels «Single Safety Certificates». Keine Abhängigkeit zu fahrzeugtypspezifischem Zulassungsprozess.	Neues Kästchen «Na Betrieb» welches auf Ebene Fz-Betreiber liegt, aber ausserhalb des Fahrzeugwiederzulassungsvorgehen.
SiNa_VI_1	Prüfung Umsetzung Instandhaltungs- und Bedienanweisungen bzgl. Instandhaltung und Betriebsprozesse Kunden/Betreiber. Gegebenenfalls durch SiNa VI vorgelagerten Nachweisschritt implementiert (vgl. Abbildung 1).	Neues Kästchen «Nachweis Installation» auf der Fz-Betreiber Ebene.
SiNa_VI_2	Alle Anpassungen am Fahrzeug im Zusammenhang mit Einbau ETCS im SiNa VI betrachten. Verantwortung liegt beim Fahrzeugintegrator →Nachweisführung genehmigt (Unterschrift).	Neue Kästchen «Nachweis Installation» auf der Fz-Betreiber Ebene und «Nachweis Anpassung am Fz.» auf Fz-Halter-Ebene.



SiNa_VI_3	NNTV Loc&Pas im Zusammenhang ETCS (z.B. online Monitoring), neu in Nachweisführung SiNa VI mitbehandelt (Fall keine weiteren Änderungen am Fahrzeug).	Erweiterung des Inhalts von Kästchen «SiNa VI».
SiNa_VI_6	Projektierungsparameter, Betriebs und Fahrzeugbezogen, muss SIL 4 entsprechen. Nachweis losgelöst vom SiNa VI (Ver_1-1).	Neues Kästchen «SiNa Konfiguration» auf Ebene Zf-Halter.
SiNa_VI_7	Sicherheitstechnisch Betrachtung Vorgaben definierter Werte Zugdaten → SIL 4.	Neues Kästchen «SiNa Konfiguration» auf Ebene Zf-Halter.
Ver_1-1	Konfigurationsdaten in Verantwortung Fahrzeughalter. Ermittlung mittels SIL 4-Prozess und Aussage Gutachter.	Neues Kästchen «SiNa Konfiguration» auf Ebene Zf-Halter.
Ver_1-2	Verantwortung Nachweis der Umsetzung Anforderungen an Instandhaltung- und Betrieb beim Betreiber da er Nachweisführung genehmigt.	Neues Kästchen «Nachweis Installation» auf der Fz-Betreiber Ebene.
Ver_1-3	Verantwortung Nachweis der NNTV Loc&Pas, (ETCS betreffen), neu beim Fahrzeug-Integrator.	Inhalt von Kästchen «SiNa VI» wird erweitert.
Ver_1-4	Das «Single Safety Certificate» muss vorliegen.	Neues Kästchen «Single Safety Certificates» auf Fz-Betreiber Ebene. Verbindung vom unabhängigen Kästchen «Na Betrieb» und «SiNa I»
BIOPT_4	Beim Antrag Betriebsbewilligungs-Verfahren (bzw. bei Bereinigung Antrag Dossiers) notwendigen betrieblichen IOP Tests aus [MaxUmf Test FzgTyp für SiNa_V] festlegen → möglichst viele Testfälle im Labor durchführen.	Neues Kästchen « Betriebliche IOP Tests im Labor»

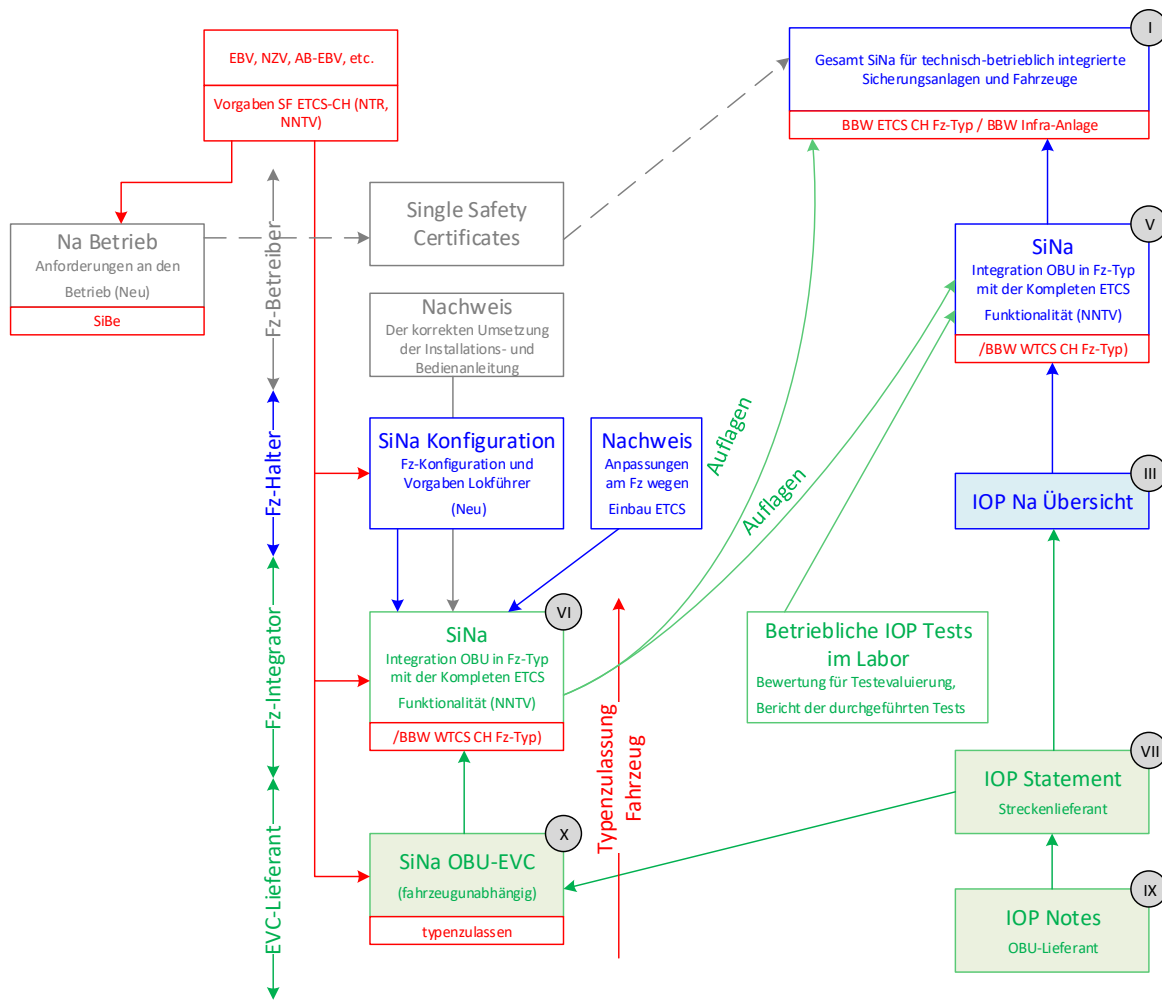


Abbildung 1: Teilübersicht für die optimierte Sicherheitsnachweisstruktur

### 1.2.2 Änderung Erlangung der Betriebsbewilligung

Die Änderungen «SiNa\_I\_1, SiNa\_I\_2, SiNa\_I\_3, SiNa\_V\_1, InSiNa\_2, Ver\_1-2, Ver\_1-4, BIOPT\_4, BIOPT\_5 und BIOPT\_7» aus dem Kapitel 3 haben einen Einfluss auf den Prozess zur Erlangung der Betriebsbewilligung.

In Abbildung 2 ist der optimierte Ablauf in einem Swimlane Diagramm dargestellt. Dieser Ablauf enthält alle Neuerungen bezüglich des optimierten Zulassungsvorgehen. Es stellt aber nicht alle internen Abläufe des Betriebsbewilligungsverfahrens des Dokumentes [SaPI\_SiNa\_V] dar.

In der folgenden Tabelle sind nochmals die zuvor benannten Änderungs-IDs und deren Auswirkung auf die Abbildung 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Auswirkung auf Abbildung 2 der vorgeschlagenen Änderungen

Änderungs-ID	Kurzerläuterung	Auswirkung auf Abbildung 2
InSiNa_2	Zweistufige Nachweisführung mit «One-Stop-Shop Verfahren» ist zu prüfen mit BAV. Fahrzeugzulassung auf europäischer Ebene muss mit der ERA abgestimmt werden.	Teilung des Prozesses in zwei Phasen. Umbau Nachdem der SiNa I und V begutachtet wurde. Die Wiederezulassung erfolgt dann auf Basis der SIOP B und weiteren Netzzugangs. Neue Schritte in diesem Zusammenhang (Umbau, Aktualisierung SiNa VI und Gutachten. 2-Mal Kommunikation mit dem BAV.
SiNa_I_1	SiNa_I_1: SiNa I zur gleichen Zeit wie der SiNa V starten für die vom SiNa V unabhängigen Teile.	Parallelisierung der Tasks für SiNa V und I.

SiNa_I_2	SiNa_I_2: Personen der Stelle für den SiNa I nehmen am Review des SiNa V teil und schliessen parallel den SiNa I ab.	Parallelisierung der Tasks für SiNa V und I.
SiNa_I_3	SiNa_I_3: Verwendung Datenbank für den SiNa I.	Prozessschritt Erstellung SiNa I angepasst.
Ver_1-2	Ver_1-2: Verantwortung Nachweis der Umsetzung Anforderungen an Instandhaltung- und Betrieb beim Betreiber da er Nachweisführung genehmigt.	Neue Prozessschritt «Nachweis der Umsetzung der Anforderungen aus der Bedienungsanleitung und Instandhaltungsanleitung» bei Betreiber. Betreiber neu aufgenommen.
Ver_1-4	Ver_1-4: Das «Single Safety Certificate» muss vorliegen.	Neue Prozessschritt bei Betreiber. Betreiber neu aufgenommen.
BIOPT_4	BIOPT_4: Beim Antrag Betriebsbewilligungsverfahren (bzw. bei Bereinigung Antrag Dossiers) notwendigen betrieblichen IOP Tests aus [MaxUmf Test FzgTyp für SiNa_V] festlegen → möglichst viele Testfälle im Labor durchführen.	Neuer Prozessschritt «Evaluierung der betrieblichen IOP Tests» beim Fz-Integrator.
BIOPT_5	BIOPT_5: TET prüft Testdurchführung betrieblicher IOP Tests im Labor. Bei Erstellung Testnachweis Mitberücksichtigung Testresultate → Anzahl Streckentest Reduktion	Erweiterung der Tätigkeit bezüglich Netzzugangstest Evaluierung.
BIOPT_7	BIOPT_7: Projekte erstellen separaten Testbericht für Durchführung Betrieblichen IOP Tests ETCS CH aus [MaxUmf Test FzgTyp für SiNa_V] →TET bei Qualitätsprüfung Mitberücksichtigung.	Neuer Prozessschritt «Bericht zu betrieblichen IOP Tests im Labor».
SiNa_V_1	Prüfung, der verwendete Testkonfiguration im Vergleich zu der zuzulassenden Konfiguration.	Tätigkeit bei SiNa V erweitert.

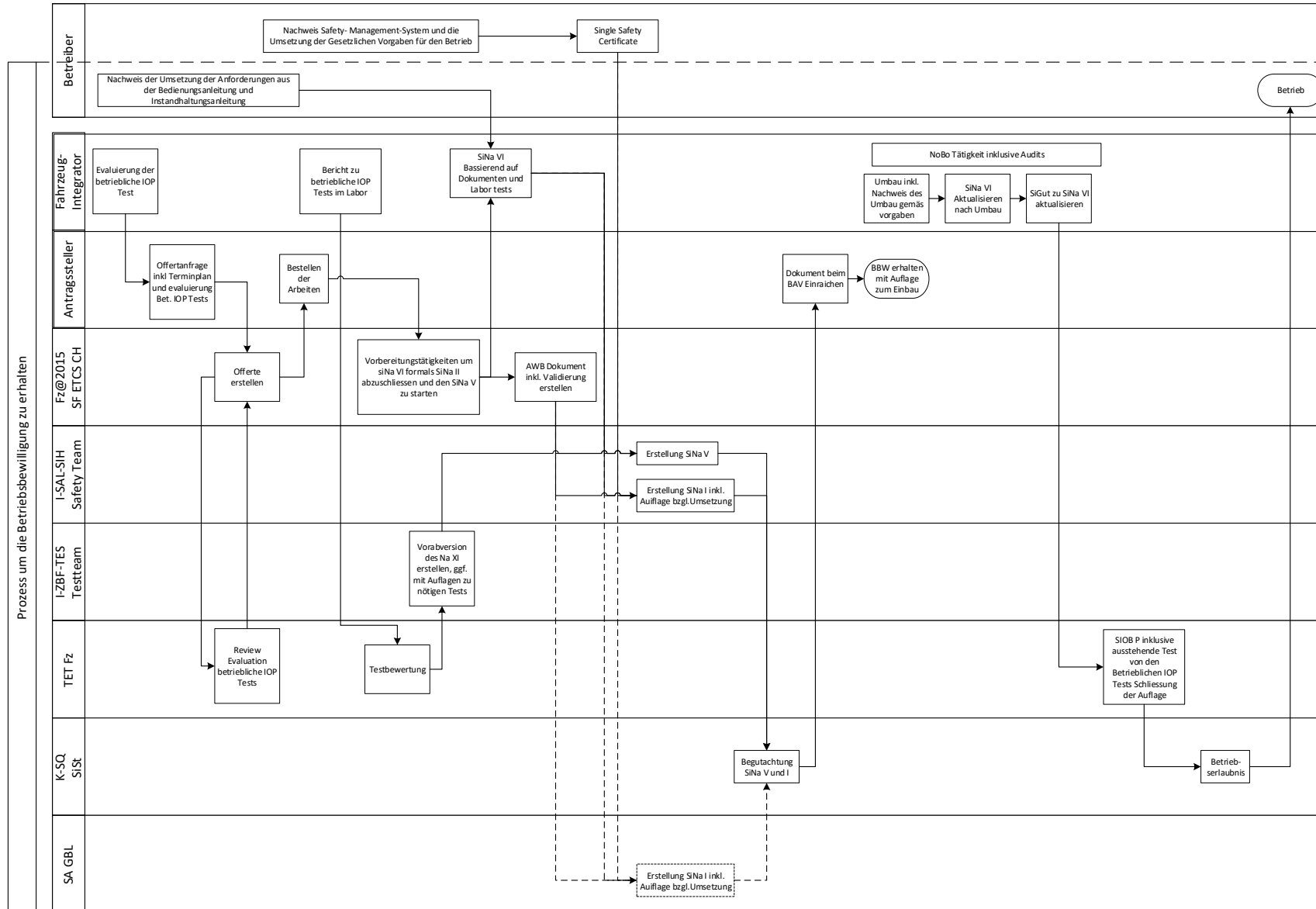


Abbildung 2: Prozessübersicht

### **1.2.3 Optimierungen Testing**

Die identifizierten Punkte «MTK\_1, MTK\_3, SiNa\_II\_1, SiNa\_II\_3, SiNa\_I\_3 und SiNa\_VI\_5» aus dem Kapitel 3 können ebenfalls zu einer Reduktion des Zeitaufwands und/oder der Kosten führen, sind aber nicht als eigenständige Prozessschritte in der Abbildung 1 und/oder Abbildung 2 abgebildet.

Die Änderungen «BIOPT\_1, BIOPT\_2, BIOP\_3, BIOP\_7» können eine Reduktion der Streckenauslastung ermöglichen.

Durch dieses Konzept identifizierten Diskussion Themen (offene Punkte) sind in den Punkten «MTK\_4, MTK\_5, InSiNa\_2, BIOP\_6, BIOPT\_8 und, SiNa\_VI\_4» festgehalten.



## 2 Zulassungskonzept

Die Ausführungen in diesem Kapitel konzentrieren sich auf die Schritte die notwendig sind, um die Betriebsbewilligung für Schienenfahrzeuge nach einer Integration der ETCS-Fahrzeugeinrichtung wiederzuerlangen.

Abbildung 3 stellt die in diesem Konzept betrachtete Änderung und Komponenten an einem Schienenfahrzeug dar.

Die hoheitlichen Vorschriften für die Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen [Richtl\_ZulEBFzg] definieren den Zulassungsprozess und die Anforderungen an die Nachweisführung.

Für die Nachweisführung bei Änderungen an Eisenbahnfahrzeugen und die Implementierung der Verordnung über die "Festlegung einer gemeinsamen Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken" Common Safety Methods [CSM] liefert die [RTE\_49100] Hilfsmittel und Vorlagen.

Abgeleitet aus diesen Vorgaben wird nachfolgend die konsequente Anwendung der [CSM] unter Einbeziehung der [RTE\_49100] für unseren Anwendungsfall "Wiedererlangung der Betriebsbewilligung nach der Integration einer ETCS Fahrzeugeinrichtung" aufgezeigt.

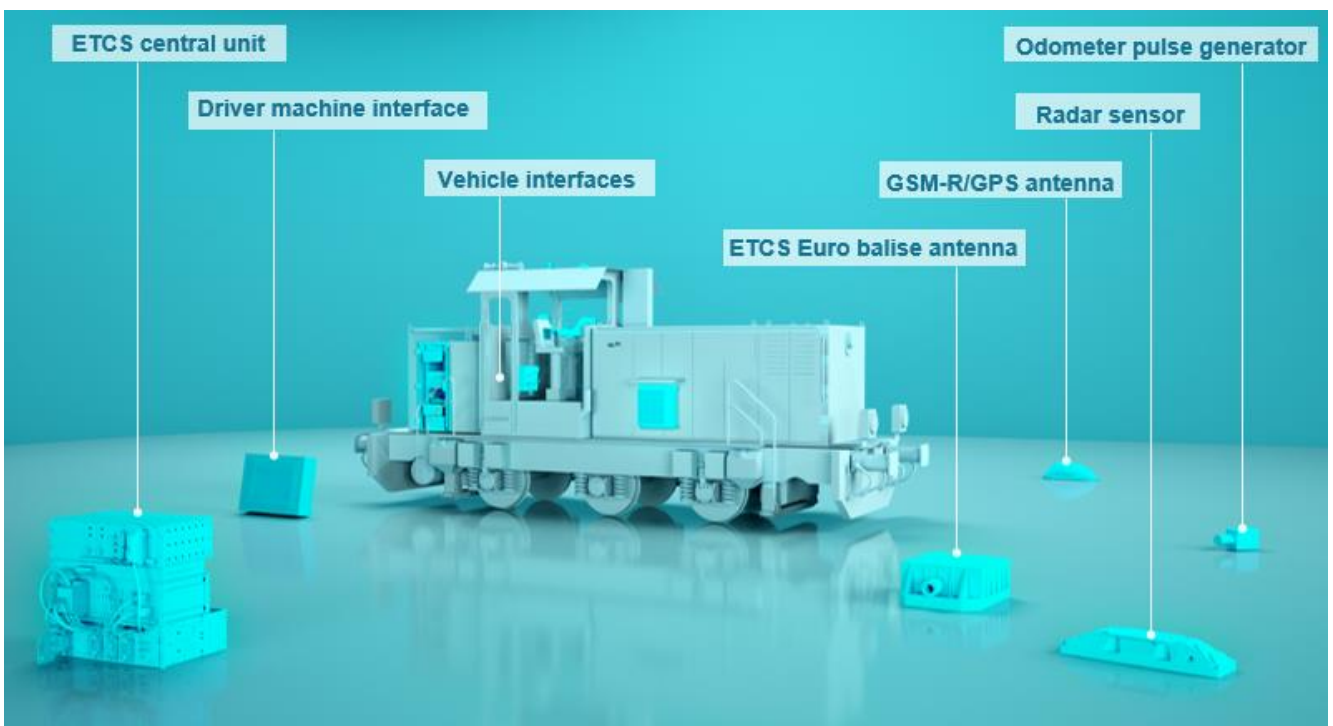


Abbildung 3: ETCS Fahrzeugeinrichtung in ein Schienenfahrzeug

## 2.1 Anwendung der CSM

Die Durchführungsverordnung 402/2013 sieht eine änderungsbasierte Sicherheitsmethode zur Evaluierung und Bewertung von Risiken vor [CSM].

Zusammenfassend ausgedrückt, gilt es die vorgesehene Änderung

- zu identifizieren
- zu bewerten
- eine der Bewertung entsprechende Nachweismethode anzuwenden.

Das Vorgehen und die Abfolge der genannten Schritte sind leicht nachzuvollziehen, dagegen kann die Bewertung der Änderung anspruchsvoll sein. Eine entsprechende Abhandlung zur Bewertung von Änderungen wird im Kapitel 2.2 behandelt.

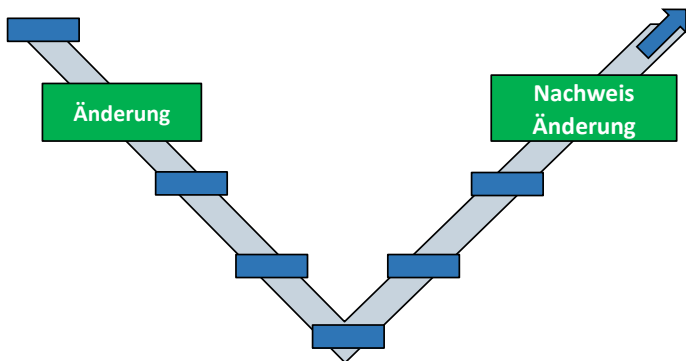


Abbildung 4: Änderungs-basiertes Vorgehen entsprechend CSM

Die Durchführungsverordnung 402/2013 [CSM] für die Anwendung im Zulassungsverfahren von Eisenbahnfahrzeugen in der Schweiz ist in Richtlinie [Richtl\_ZuEBFzg] abgebildet. Diese definiert einen auf der [CSM] aufbauenden Prozess für die Fahrzeugwiederzulassung.

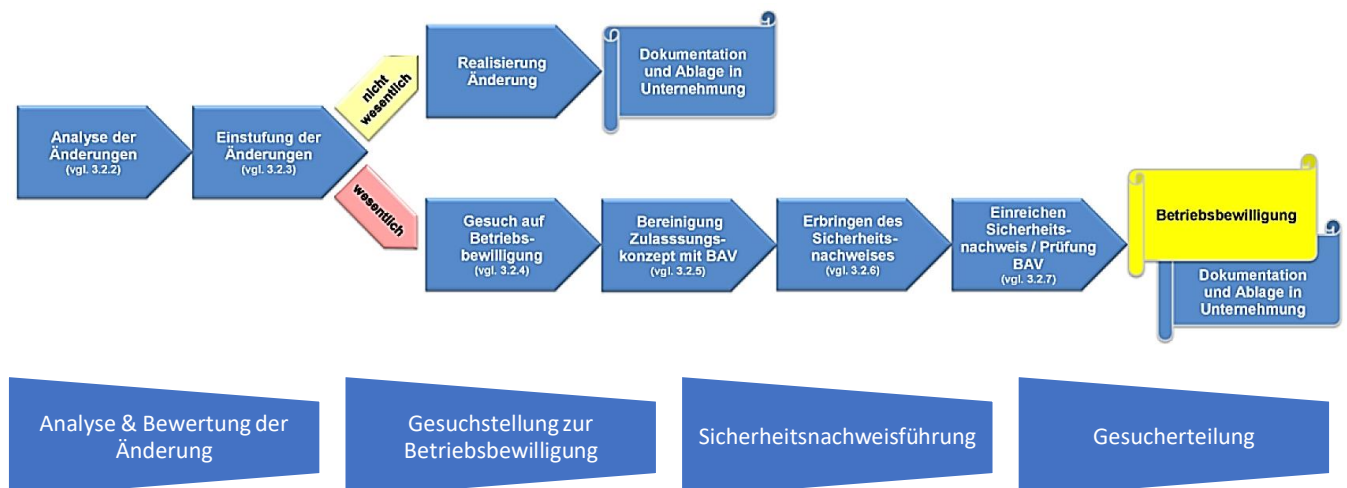


Abbildung 5: Prozess Wiedererlangung Betriebsbewilligung nach Änderung gemäss [Richtl\_ZuEBFzg]

Der Prozess für diesen Anwendungsfall lässt sich in folgende Phasen aufteilen:

- Analyse und Bewertung der Änderung
- Gesuchstellung zur Betriebsbewilligung
- Sicherheitsnachweisführung
- Gesucherteilung

## 2.2 Analyse und Bewertung der Änderung

Die Integration einer ETCS Fahrzeugfunktion bezieht sich auf die Änderung folgender Fahrzeugfunktionen, die im Kapitel 4.2.2 der TSI CCS [TSI\_ZZS] als Primärfunktionen für die ETCS-Fahrzeugausrüstung ausgewiesen sind:

- Automatische Zugsicherung
- Führerstandssignalisierung

Diese Funktionen werden mit der Integration einer ETCS-Fahrzeugeinrichtung in das Fahrzeug geändert bzw. hinzugefügt.

Die Änderungen am Schienenfahrzeug haben potenziell Einfluss auf Gefährdungen, die bei der Fahrzeugwiederzulassung beherrscht werden müssen.

Die durch die Integration der ETCS-Fahrzeugeinrichtung eingebrachte Änderung kann sich auf zwei Arten auf die Gefährdungen auswirken:

1. Funktionale Änderung am Fahrzeug durch Änderung oder Einbringung der Primärfunktionen, die durch die ETCS-Fahrzeugausrüstung implementiert werden: Automatische Zugsicherung, Führerstandssignalisierung;
2. Physikalische Änderungen am Fahrzeug, die zur Integration der ETCS-Fahrzeugausrüstung notwendig sind: Änderungen an der Verkabelung, Einbringen von zusätzlichen elektronischen Komponenten, etc.

Die Gefährdungen, die von einem Fahrzeug ausgehen, werden in einem HazardLog des Fahrzeugtyps gepflegt. Die Analyse und Bewertung der Änderung sollte mit Bezug auf das schon bestehende oder zu erstellende HazardLog durchgeführt werden.

### 2.2.1 Funktionale Änderungen am Fahrzeug

Die Gefährdungen für interoperable Fahrzeuge wurden identifiziert und sind in den in [TSI\_ZZS] referenzierten Subsets dokumentiert (inklusive der abgeleiteten THR Anforderungen). Zur Analyse und Bewertung der funktionalen Änderungen am Fahrzeug kann das HazardLog um die in den Subsets definierten Gefährdungen erweitert werden. Alternativ kann im HazardLog auf die entsprechenden Subsets referenziert werden.

Die Beherrschung dieser Gefährdungen ist durch die Sicherheitsnachweisführung im Kapitel 3 abgedeckt.

Hinweis: Wie im Kapitel 2.6 ausgewiesen, muss auch bei SW-Updates die Nachweisführung die Rückwirkungsfreiheit ausweisen.

Fazit: Die folgenden Gefährdungen in den Vorlagen zur Richtlinie [RTE\_49100] sind durch die Berücksichtigung der Vorgaben aus den UNISIG-Subsets abgedeckt:

- Kollision mit anderen Zügen oder Personen;
- Entgleisung wegen überhöhter Geschwindigkeit;
- Unbeabsichtigte Wegfahrt.

### 2.2.2 Physikalische Änderungen am Fahrzeug

Die Gefährdungen, die durch die physikalischen Änderungen am Fahrzeug zu betrachten sind, beschränken sich nicht auf die betrieblichen Gefährdungen, die klassischerweise durch das Teilsystem Zugsteuerung und Zugbeeinflussung beherrscht werden, sondern auf die Gefährdungen, die durch eine unsachgemäße oder nicht rückwirkungsfreie Integration der ETCS Fahrzeugeinrichtung ausgehen.

Folgende Gefährdungen sind u.a. aufgrund der physikalischen Änderungen am Fahrzeug zu bewerten:

- Brandgefahr, Rauch- und Entwicklung von giftigen Gasen;
- Elektrisierung mit niedriger Spannung;
- Überschreitung des Lichtraumprofils;
- Elektromagnetische Beeinflussung.

### 2.2.3 Bewertung der Änderungen am Fahrzeug

Auf Basis der Analyse der Änderung kommt man entsprechend CSM Verordnung (bzw. [RTE\_49100]) zur Erkenntnis, dass die Änderung (Integration der ETCS Fahrzeugeinrichtung) als "wesentliche Änderung mit hoher Sicherheitsrelevanz" einzustufen ist (vgl. Abbildung 6).

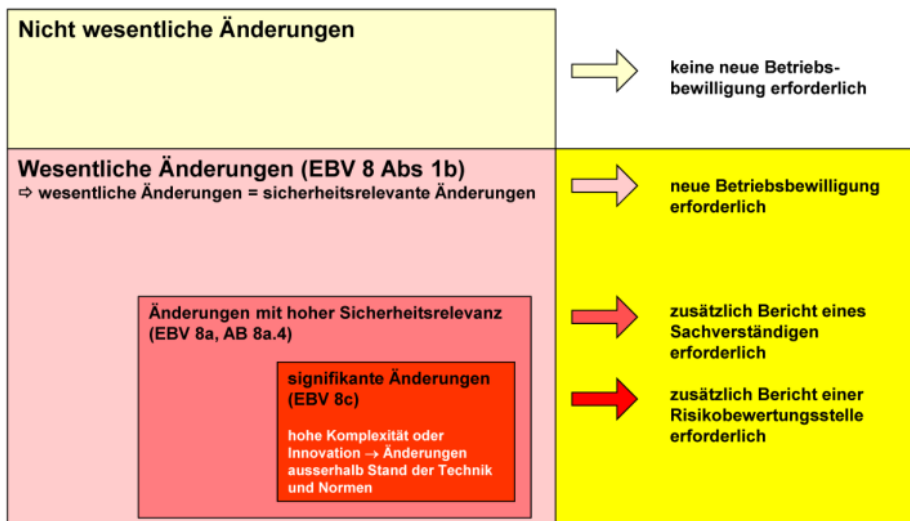


Abbildung 6: Änderungskategorien gemäss [Richtl\_ZulEBFzg]

Es ist nachvollziehbar, dass die Änderung an der Zugbeeinflussung eine Änderung mit hoher Sicherheitsrelevanz ist, da Sicherheitsanforderungen in Form von einzuhaltenden tolerierbaren Gefährdungsraten an die Zugbeeinflussung gestellt werden.

Die Integration einer ETCS-Fahrzeugausrüstung, die sachgemäss implementiert ist, stellt keine signifikante Änderung dar.

Somit ist die Änderung am Fahrzeug eine **Änderung mit hoher Sicherheitsrelevanz**, jedoch keine signifikante Änderung.

Abbildung 6 veranschaulicht, dass gemäss [Richtl\_ZulEBFzg] eine neue Betriebsbewilligung für das Fahrzeug und ein Bericht eines Sachverständigen erforderlich sind.

## 2.3 Gesuchstellung

Wie im Kapitel 2.2.3 gezeigt, muss für die Integration der ETCS-Fahrzeugeinrichtung eine neue Betriebsbewilligung für das Fahrzeug beantragt werden. Die aktuellen Vorlagen für die einzureichenden Unterlagen sind in [Richtl\_ZulEBFzg] ausgewiesen.

Hinweis: Auch nach der geplanten Umsetzung des vierten Eisenbahnpaketes muss die Authorization for Putting on the Market (APOM) erwirkt werden.

## 2.4 Sicherheitsnachweisführung

Die Schritte zur Sicherheitsnachweisführung entsprechend [Richtl\_ZulEBFzg] für die Änderungen am Schienenfahrzeug betten sich in die Aktivitäten zur Sicherheitsnachweisführung ETCS [SiNaKonz\_ETCS-Zul CH] ein.

Die Nachweise für die funktionale Änderungen gemäss Kapitel 2.2.1 gliedern sich wie folgt:

- Nachweis der Umsetzung der TSI CCS (Bestätigung der Umsetzung durch die benannte Stelle)
- Nachweis der Einhaltung der Sicherheitsziele (Bestätigung durch den Independent Safety Assessor).
- Nachweis der nationalen Anforderungen in Bezug auf das Zugbeeinflussungssystem ETCS also die NNTV CH CCS und die ETCS relevanten Anforderungen der NNTV CH LOC&PAS (Bestätigung durch die benannte Stelle)

Hinweis: Der Nachweis der Sicherheit der ETCS-Funktionalität kann nur übergreifend über ETCS-Fahrzeugeinrichtung und ETCS-Streckenausrüstung erbracht werden. Die NNTV CH CCS spezifizieren die notwendigen Nachweisschritte gemäss dem Sicherheitsnachweisconcept ETCS [SiNaKonz\_ETCS-Zul CH]. Die entsprechenden Nachweise werden im Rahmen der Sicherheitsnachweisführung (siehe unten in Kapitel 3.6) diskutiert.

Die Nachweise der physikalischen Änderungen am Fahrzeug werden zum Teil durch den Nachweis der ETCS-Fahrzeugeinrichtung ins Fahrzeug erbracht (Nachweis zu den Einbauanforderungen der ETCS-Fahrzeugeinrichtung).

Der Nachweis der Rückwirkungsfreiheit dieses Einbaus auf den Fahrzeugbestand (Bestandsfunktionen und Bestandsnachweise) kann nicht generisch für alle Fahrzeugtypen erbracht werden.

Somit muss das Fahrzeugprojekt bei der Integration der ETCS Fahrzeugeinrichtung beachten, dass der Nachweis der Rückwirkungsfreiheit in Bezug auf z.B. elektromagnetische Verträglichkeit oder Brandschutz erbracht werden muss.

Hinweis: Die Anwendung von standardisierten Bauformen (z.B. 19" Rack) und an für elektronische Baugruppen vorgesehene Fahrzeugorte (z.B. Elektronenschrank) vereinfacht den Nachweis der Rückwirkungsfreiheit erheblich.

## **2.5 Gesucherteilung**

Die Ausstellung der Betriebsbewilligung erfolgt nach der Aufnahme der Fahrzeuge in das Streckenregister (gemäss SiNa I des [SiNaKonz\_ETCS-Zul CH]). Die Gesucherteilung erfolgt nach der Erbringung der erforderlichen Nachweise gemäss [SiNaKonz\_ETCS-Zul CH] inklusive der in diesem Konzept ausgewiesenen Verbesserungsvorschläge.

## **2.6 Updates/Bugfixes**

Sollten sicherheitsrelevante Softwarefehler im fahrzeugseitigen ETCS-System entdeckt werden, so können diese Bugfixes als nicht wesentliche Änderung [Richtl\_ZulEBFzg] auf den Fahrzeugen umgesetzt werden (vgl. **Abbildung 5** oberer Pfad).

Hinweis: Das Konfigurationsmanagement der Fahrzeuge muss eine eindeutige Nachvollziehbarkeit der ausgebrachten Änderungen ermöglichen. Hierzu ist es hilfreich, wenn die Systemidentifikation entsprechend Kapitel 7.2.1a.1 (11) in VO (EU) 2019/776 [TSI\_ZZS] ausgewiesen wird.



## 3 Sicherheitsnachweiskonzept

Das Sicherheitsnachweiskonzept (Sicherheitsnachweiskonzept zur Erlangung einer ETCS-Zulassung in der Schweiz) beruht darauf, dass eine ins Fahrzeug integrierte ETCS-Fahrzeugeinrichtung zusammen mit der ETCS Streckeneinrichtung zugelassen wird, siehe Kapitel 2.4. In diesem Konzept wird davon ausgegangen, dass auf den Fahrzeugen ausschliesslich eine ETCS-Fahrzeugausrüstung integriert wird und keine weiteren Änderungen vorgenommen werden.

Im Kapitel 3.1 wird ein Ansatz vorgestellt, bei dem wichtige Schritte der Nachweisführung schon vor dem Umbau des Schienenfahrzeuges vorgenommen werden können.

Änderungen bezüglich einzelner Prozessschritte im Sicherheitsnachweiskonzept werden in den Kapiteln 3.2 bis 3.7 behandelt.

Die Diskussion zum Thema Zuständigkeit bzw. Verantwortlichkeit in der Gesamtsicherheitsverantwortung erfolgt in Kapitel 3.8.

Ein generelles Thema ist die Qualität. Sowohl die Qualität der eingesetzten Produkte wie auch die Qualität der Projektleistungen (einzureichenden Spezifikationen und Nachweise) birgt Optimierungspotential, welches in den einzelnen Abschnitten dieses Kapitel ausgewiesen wird.

### 3.1 Initial Sicherheitsnachweisführung

#### 3.1.1 Ausgangslage

Aktuell benötigt die Sicherheitsnachweisführung Integrationsnachweise, die auf dem Umbau von mindestens eines Fahrzeuges basieren. Somit kann ein signifikanter Anteil der Sicherheitsnachweisführung erst erbracht werden, wenn zumindest ein Fahrzeug umgebaut worden ist und eine Inbetriebsetzung stattgefunden hat. Dies kann dazu führen, dass Fahrzeuge zwischen der Zeit des Umbaus bis zum Zeitpunkt Erteilung der neuen Betriebsbewilligung nicht im kommerziellen Betrieb genutzt werden können.

#### 3.1.2 Diskussion

Das Projektvorgehen kann so angepasst werden, dass die Validierung und die Sicherheitsnachweisführung auf Designspezifikationen und Analysen sowie Tests im Labor erfolgt und entsprechende Auflagen bezüglich des Einbaus bzw. der Nachweisung der Umsetzung des Designs beinhaltet.

Damit dieser Ansatz tatsächlich eine Einsparung ergibt, muss der zweite Teil der Nachweisführung, sprich die Verifikation des Einbaus und Schliessung der Auflagen, effizienter durchgeführt werden als die heutige Sicherheitsnachweisführung.

Dies kann erreicht werden, indem bei dem ersten Durchgang der Nachweisführung eine Auflage erstellt wird, welche den Nachweis für den korrekten Einbau sowie den Einbau gemäss sicherheitstechnischen Vorgaben vorgibt.<sup>1</sup>

Wenn das Fahrzeug umgebaut worden ist, wird der Nachweis für den Einbau erstellt und die Validierung, der SiNa VI sowie das Gutachten entsprechend um die Auflage bereinigt. Sobald dies erfolgt ist, wird die SIOB B durchgeführt. Die aktualisierten Dokumente sowie die Bestätigung der SIOB B Prüfung müssen der für die Sicherheit gesamthaft zuständigen Stelle, zugesendet werden. Sobald die Stelle die Auflagen geprüft und aufgehoben hat, wird das Schienenfahrzeug in den SiNa I aufgenommen und erhält somit die Bewilligung für das Befahren der ETCS-Strecken.

Der Umgang mit den Tests vom TET für die Qualitätsprüfung wird im Kapitel 3.2 behandelt.

Ein NoBo-Statement für die TSI konforme Integration des ETCS in das Fahrzeug kann zu dem Zeitpunkt nicht erstellt werden, jedoch könnte alternativ ein Nachweis für das Design nach TSI erstellt werden. Es würden keine Mehrkosten entstehen, da dieser Nachweis für das endgültige Zertifikat / Statement benötigt wird.

**Abbildung 7** zeigt den optimierten Prozess mit einer initialen Sicherheitsnachweisführung in einem ersten Schritt und der finalen Sicherheitsnachweisführung im zweiten Schritt auf.

<sup>1</sup> Dieses Konzept der initialen Sicherheitsnachweisführung wird bei den infrastrukturseitigen Sicherungsanlagen aktuell erfolgreich durchgeführt. Vor der Inbetriebnahme wird die Sicherheitsnachweisführung im Status "initial" abgeschlossen und gilt unter der Auflage einer erfolgreichen Werkprüfung/Inbetriebnahme. In einem zweiten Schritt wird dann die Sicherheitsnachweisführung mit den Berichten der Werkprüfung/Inbetriebnahme bereinigt und der zuständigen Stelle (BAV) nachgereicht.

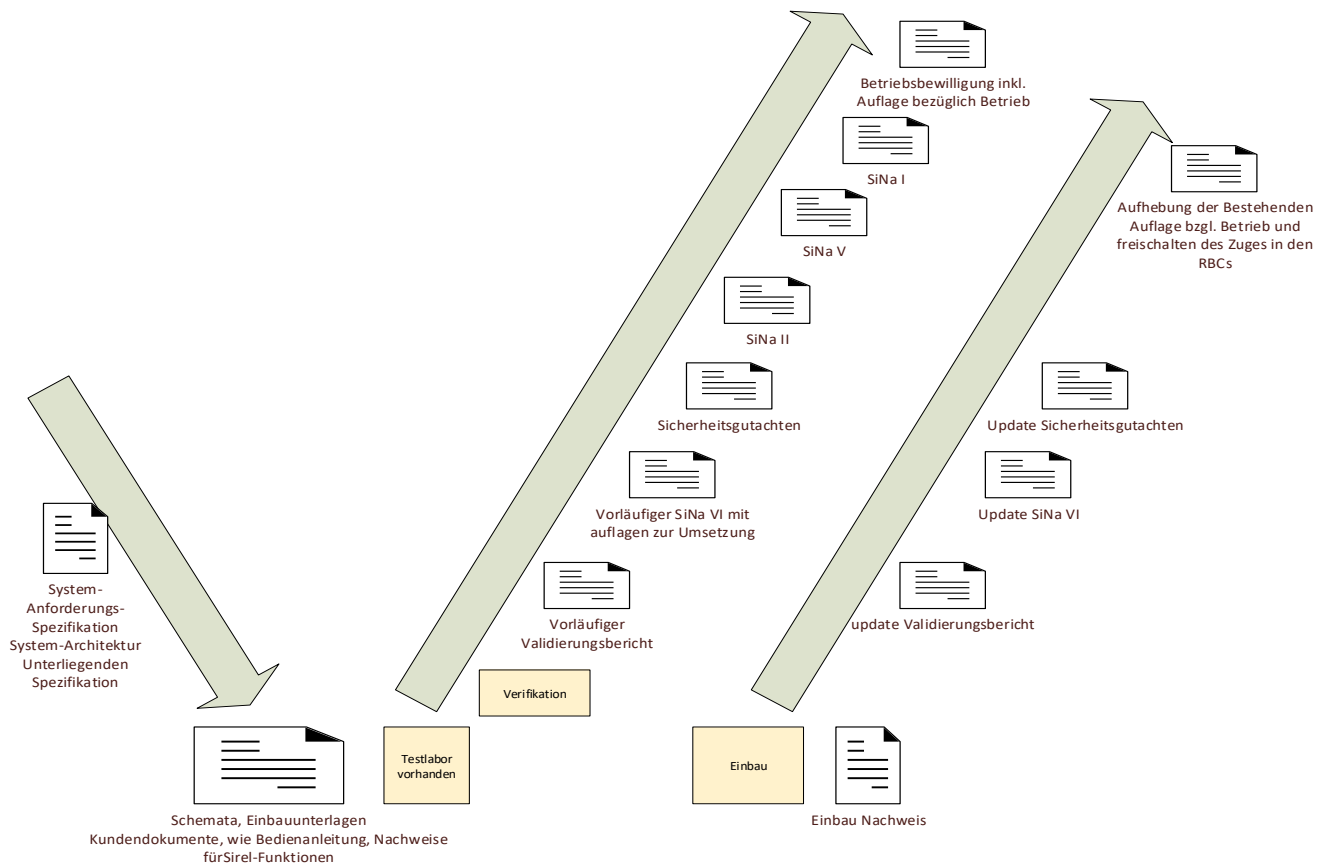


Abbildung 7: Zweistufige Sicherheitsnachweisführung.

### 3.1.3 Zusammenfassung

Die Umsetzung bzw. den Einfluss von Punkt InSiNa\_1 auf den Gesamtablauf kann der Abbildung 2 entnommen werden.

**InSiNa\_1:** Dieses Vorgehen ist nur dann sinnvoll, wenn die abschliessende Implementierung auf dem Fahrzeug gemäss Vorgaben erfolgt und die Tätigkeiten für die Nachweisführung gering sind. Dies bedeutet, dass die für die Sicherheit gesamthaft verantwortliche Stelle, die entsprechende Auflage auf Basis der eingereichten Dokumente schliessen und das Fahrzeug für den Betrieb auf dem Streckennetz freigeben kann. Die abschliessende Prüfung der korrekten Umsetzung, kann durch die SIOP B Prüfung mit entsprechendem Input des Fahrzeug-Integrators erfolgen.

**InSiNa\_2:** Es muss geprüft werden, ob dieses Vorgehen auch dann noch möglich ist, wenn man den Antrag über den One-Stop-Shop macht. Für eine Fahrzeugzulassung nur für Strecken in der Schweiz stellt dies eher kein Problem dar. Es muss mit dem BAV abgeklärt werden, ob die entsprechenden Gesetzesvorgaben in diesem Sinne definiert wurden. Eine Fahrzeugzulassung nicht nur für die Schweiz, sondern auch für andere Länder muss mit der ERA abgestimmt werden.

## 3.2 Betriebliche Interoperabilitätstests ETCS CH

### 3.2.1 Ausgangslage

Die in [MaxUmf Test FzgTyp für SiNa\_V] aufgeführten Tests, sind bereits heute in die folgenden Klassen unterteilt: generisch, generisch streckenbezogen, betrieblich streckenspezifisch und streckenspezifisch. Das TET Fz entscheidet bei jedem Fahrzeugzulassungsantrag, welche Tests durchzuführen sind.

Es ist zu beachten, dass es relativ schwierig ist, einen Test-Slot zu erhalten, da die benötigten Strecken sehr stark ausgelastet sind.

Diese als Qualitätstests durchgeführten Tests, stellen die Qualität der Fahrzeuge und der Strecken sicher, sodass ein reibungsloser Betrieb mit den Fahrzeugen garantiert werden kann. Diese Tests dienen auch der stichprobenhaften Überprüfung sicherheitsrelevanter Vorgaben.

### 3.2.2 Diskussion

Damit möglichst wenig Streckenkapazität (Trassen) blockiert werden, sollten die OBU-Funktionalitätstests schon im Labor möglichst viele Szenarien abdecken. Dies würde voraussetzen, bereits bei der Produkteentwicklung, respektive bei der Integration von einzelnen Komponenten, diese Tests mit den entsprechenden Szenarien unter Berücksichtigung der Streckenprojektierungen in der Schweiz (Telegramme, Balisen-Positionen, etc.) durchgeführt werden.

Weitere Massnahmen und Tätigkeiten für eine spätere Phase sind BIOPT\_1 bis BIOPT\_3 zu entnehmen.

Das TET beurteilt jeweils, welche Tests aus [MaxUmf Test FzgTyp für SiNa\_V] für das jeweilige Projekt durchzuführen sind. Um Streckentest zu reduzieren, müsste aufgezeigt werden, dass die geforderten Funktionen korrekt umgesetzt sind oder von der Änderung nicht tangiert werden.

Die Tabellen im Anhang im Kapitel 6 weisen diejenigen Tests aus [MaxUmf Test FzgTyp für SiNa\_V], welche im Labor oder bei der IBS durchgeführt werden können und deren Resultate dann vom TET anerkannt werden sollten. Der mit den Netzzugangstests verbundene Aufwand kann so erheblich reduziert werden

Während des Workshops wurden Bedenken geäussert, dass durch Labortests eine «Trimung des Systems» auf die vorgegebenen Testfälle erfolgt. Dieses Phänomen kann allerdings nicht nur bei Labortests auftreten, sondern auch bei wiederholter Nutzung gleicher Streckenabschnitte während der Verifizierung.

Das Thema betreffend einem zentralem Testlabor für IOP Tests das von allen benutzt wird ist bei Diskussionen aufgetaucht. Aus Erfahrung mit anderen Ländern, welche so ein Labor haben, reduziert dies nicht unbedingt die Durchlaufzeit für die Zulassung, da nun alle beteiligten ins gleiche Labor müssen und Slots mit entsprechender Vorlaufzeit beantragt werden müssen. Daher wird dieser Ansatz für dieses Konzept nicht weiterverfolgt.

### 3.2.3 Zusammenfassung

Um die Streckenbelastung durch Streckentests reduzieren zu können, müssten folgende Massnahmen implementiert werden:

BIOPT\_1: Vorgabe an die Lieferanten, dass streckenspezifische Tests, welche zum Testen der generellen ETCS Funktionalität durchgeführt werden, im Labor zu erfolgen haben.

Die funktionalen Tests, welche im Labor durchgeführt werden, können auf zwei Arten erfolgen entweder im IOP Labor der RBC Hersteller oder beim OBU Lieferanten im Labor.

BIOPT\_2: Es ist sicherzustellen, dass der Zugang zu allen Streckendaten gewährleistet ist für die OBU Hersteller. Die Streckendaten sind von einer zentralen Stelle vorzugeben.

BIOPT\_3: Die IOP Labore der RBC Hersteller müssten ggfs. für dieses Vorgehen entsprechend erweitert werden, um weitere Strecken abzudecken.

Um weitere Reduktionen von Testaufwänden für die Durchführung der betrieblichen IOP Tests auf der Strecke zu ermöglichen, sollen die folgenden Massnahmen umgesetzt werden. Auswirkungen der Punkte BIOPT\_4 und BIOPT\_5 auf den Betriebsbewilligungsprozess sind in der Abbildung 2 ersichtlich.

BIOPT\_4: Beim Antrag für das Betriebsbewilligungs-Verfahren (bzw. bei der Bereinigung des Antrag Dossiers) sollten die notwendigen betrieblichen IOP Tests ETCS CH aus [MaxUmf Test FzgTyp für SiNa\_V] festgelegt werden. Anschliessend sollten dann möglichst viele Testfälle zur Durchführung im Labor geplant werden.

BIOPT\_5: Das TET prüft die Testdurchführung während der betrieblichen IOP Tests im Labor. Bei der Erstellung des Testnachweis werden die Testresultate mitberücksichtigt, sodass die Anzahl der Test auf der Strecke reduziert werden kann.

BIOPT\_6: Die Anhänge 1 bis 3 zeigen eine Liste von Tests auf, welche im Labor oder bei der IBS durchgeführt werden können. Diese Liste ist ein Arbeitsdokument, welches mit dem TET abgestimmt werden muss. Wie in BIOPT\_4 definiert, wird das TET die Liste prüfen. Es ist anzumerken, dass die veröffentlichten Tests in [MaxUmf Test FzgTyp für SiNa\_V] vom TET anhand von Betriebserfahrung angepasst werden kann.

BIOPT\_7: Die Projekte erstellen einen separaten Testbericht für die durchgeführten Betrieblichen IOP Tests ETCS CH aus [MaxUmf Test FzgTyp für SiNa\_V]. Dieser wird vom TET bei der Qualitätsprüfung mitberücksichtigt.

Damit ein Testbericht berücksichtigt werden kann, muss er die SW- und HW-Versionen der beim Test verwendeten Komponenten enthalten. Es sollten die gleichen Stände sein, für welche die Betriebsbewilligung angestrebt wird. Ist dies nicht der Fall, muss im Testbericht aufgezeigt werden, warum die durchgeführten Tests weiterhin ihre Gültigkeit behalten.

BIOPT\_8: Der Testfall 2903 wird durch die Labortests, welche für das IOP Statement VII durchgeführt werden, abgedeckt.

## **3.3 SiNa I**

### **3.3.1 Ausgangslage**

Der SiNa I besteht aus einer Liste aller auf ETCS Strecken zugelassenen Fahrzeugen mit der Information auf welchen Strecken diese verkehren dürfen und mit welchen Fahrzeugen diese gekoppelt werden dürfen, sowie aus einer Liste der noch offenen Auflagen (ggfs. mit Fristen), welche vom BAV in der BBW angezogen werden.

Die Umsetzung der identifizierten Auflagen und deren Fristen wird in regelmässigen Abständen überprüft. Dieses Verfahren, erlaubt es die Gesamtverantwortung für die Sicherheit zu gewährleisten.

Der SiNa I wird durch die Sicherheitsstelle SBB begutachtet. Sie ist das unabhängige Gutachtergremium u.A. für den SiNa I. Die Begutachtung der SiNa I findet nach fixem Terminraster einmal pro Monat statt.

Das Fahrzeug (OBU ID) wird in der Leittechnik freigeschaltet, wenn die kommerzielle Betriebsbewilligung vom BAV vorliegt.

Alle Fahrzeuge, die zu befahrenden Strecken, allfällige Einschränkungen, sowie die noch offenen Auflagen sind in einer nicht öffentlichen Datenbank gespeichert.

### **3.3.2 Diskussion**

Prinzipiell sind die zwei existierenden Dokumente, die gemeinschaftlich den SiNa I darstellen, eine Konfigurationsdatei, welche offene Punkte, Auflagen (ggfs. mit Fristen) enthält.

Das Verfahren zur Aktualisierung und Prüfung des SiNa I gewährleistet die Sicherheit im Gesamtsystem.

Die Zeit für die Wiederzulassung kann reduziert werden, indem man die vom SiNa V unabhängigen Tätigkeiten für den SiNa I parallel zum SiNa V ausführt. Die den SiNa I behandelnde Stelle sollte Teil des Review-Teams für den SiNa V sein.

Derzeit wird eine Datenbank gepflegt, um Fahrzeuge in der Leittechnik freizuschalten, sowie die zwei Dokumente (SiNa I) mit den Konfigurationen und den Auflagen. Eine Datenbank als Ersatz für den SiNa I würde die Persistenz der Informationen erhöhen sowie die administrativen Funktionen (Lesezugriff BAV, Register Auflagen einzelner Hersteller) verbessern.

Durch die Nutzung der Datenbank würde sich der Aufwand für die Sicherheitsstelle hinsichtlich der Prüfung reduzieren.

### **3.3.3 Zusammenfassung**

Die Auswirkungen der Punkte SiNa\_I\_1 und SiNa\_I\_3 sind in der Abbildung 2 ersichtlich.

SiNa\_I\_1: SiNa I zur gleichen Zeit wie der SiNa V starten für die vom SiNa V unabhängigen Teile.

SiNa\_I\_2: Personen der Stelle für den SiNa I nehmen am Review des SiNa V teil und schliessen parallel den SiNa I ab.

SiNa\_I\_3: Verwendung Datenbank für den SiNa I anstelle der herkömmlichen Dokumente. In der Übergangszeit können Auszüge erstellt und abgegeben werden. Die Datenbank kann auf diese Weise mit allen benötigten Informationen aufgebaut werden.

## **3.4 SiNa V**

### **3.4.1 Ausgangslage**

Es wird eine Qualitätskontrolle des SiNa II durchgeführt.

Im SiNa V wird die SAR-Umsetzung von der Strecke aus dem SiNa IV und dem SiNa II bewertet. Es werden die Punkte aus dem IOP Nachweis III bewertet, sowie die Resultate der durchgeführten Tests. Es wird definiert auf welchen Strecken gefahren werden darf.

### **3.4.2 Diskussion**

Im SiNa V werden die verschiedenen Sicherheitsnachweise von der Strecke und der Fahrzeugseite, sowie Informationen aus den Betrieblichen IOP-Test und den IOP-Tests (Nachweis III) zusammengeführt. Dieses Vorgehen soll beibehalten werden.

Eine Erkenntnis aus den Analysen ist, dass die Qualität der Input-Dokumente von grosser Bedeutung für die benötigte Zeit zur Erstellung des SiNa V ist. Je besser die Qualität der zugrundeliegenden Dokumente, desto schneller kann der SiNa V abgeschlossen werden, da nur wenige Auflagen zu erwarten sind.

Es wurden zwei Optionen besprochen, wie man die die Qualitätsverbesserung der Dokumente erreichen kann.

1. Der/die SiNa V Ersteller sollen bei der Prüfung der Grundlagendokumente beteiligt sein.
2. Eingangsprüfung (und ggfs. Abweisung) der Grundlagendokumente.

Die erste Option möchten wir in diesem Konzept vorgeschlagen.

Der Aufwand beim SiNa V könnte zusätzlich reduziert werden, indem auftretende Probleme, welche sich zu Auflagen im obenliegenden Sicherheitsnachweise herauskristallisieren, möglichst früh eingebunden werden würden. Probleme sollten so schnell und einfach erkannt und behoben werden. Bei ungenügenden Lösungen kann so frühzeitig interveniert werden.

### **3.4.3 Zusammenfassung**

Das Grundlegende Verfahren zur Erstellung des SiNa V wird nicht geändert. Die folgenden Vorschläge zur optimierten Erstellung des SiNa V sollten in die Prozessbeschreibung für die Betriebsbewilligung aus [SaPI\_SiNa\_V] einfließen, siehe Abbildung 2.

Aus den Vorschlägen zu den betrieblichen IOP-Tests aus Kapitel 3.2.3 ergibt sich folgende Massnahme.

SiNa\_V\_1: Inputprüfung definieren: Die verwendete Testkonfiguration muss mit der zuzulassenden Konfiguration übereinstimmt. Stimmt diese nicht überein und ist die Begründung nicht ausreichend, wird der Testbericht zurückgewiesen.

Um die Qualität der Dokumente zu verbessern, können die folgenden Massnahmen umgesetzt werden:

SiNa\_V\_5: Projekte sollen in Erwägung ziehen, ob ein oder mehrere Mitarbeiter der SiNa V Stelle bei der Vorbereitung, Durchsicht oder Prüfung der Grundlagendokumente (IOP Nachweis III, SiNa II ggfs. schon SiNa VI) teilnimmt.

SiNa\_V\_6: Bei Problemen, die zu Auflagen führen, soll die für den SiNa V verantwortliche Stelle möglich frühzeitig eingebunden werden.

## **3.5 SiNa II**

Wie in Kapitel 1.2 gezeigt werden die Nachweise des SiNa II nach unserem Vorschlag auf folgende Nachweise verteilt (vergleiche Abbildung 1): Nachweis Betrieb, Single Safety Certificates, Nachweis der korrekten Umsetzung der Instandhaltungs- und Bedienungsanleitung und SiNa VI.

Die Diskussion und die daraus abgeleiteten Verbesserungsmaßnahmen haben wir zum Teil dennoch in Bezug zum SiNa II ausgewiesen, um die Massnahmen gegenüber den aktuell geltenden hoheitlichen Vorschriften zum Sicherheitsnachweiskonzept [SiNaKonz\_ETCS-Zul CH] eindeutig kenntlich zu machen.

### **3.5.1 Ausgangslage**

Der SiNa II behandelt neben technischen Aspekten (Einhaltung des Lichtraumprofils) auch Aspekte zu Betriebs- und Instandhaltungsprozessen. Das Fahrzeug wird im betrieblichen Kontext betrachtet.

Weiter werden die nationalen Anforderungen an das Fahrzeug nachgewiesen, sowie Auflage aus dem unterliegenden SiNa VI behandelt und wenn möglich geschlossen.

Der SiNa II wird validiert und begutachtet.

### **3.5.2 Diskussion**

Um den Prüfungsaufwand des SiNa II zu reduzieren, kann gemäss den Diskussionen auf die Validierung verzichtet werden, wenn der Gutachter die Validierungstätigkeiten mitdurchführt (prüfen, ob alle Anforderungen betrachtet und entsprechen umgesetzt sind). Siehe SiNa\_II\_3.

Ein Fahrzeug, welches bereits eine Betriebsbewilligung hat, sollte alle Nicht-ETCS NNTV's umgesetzt haben. Im Rahmen der CSM-Analyse wird aufgezeigt, welche Teile des Fahrzeuges mit der ETCS-Integration verändert wurden und welche dieser NNTV's zusätzlich neu betrachtet werden müssen. Der Nachweis der korrekten Implementierung und Umsetzung erfolgt im SiNa VI. Siehe SiNa\_VI\_3.

Mit der Integration der ETCS-Fahrzeugeinrichtung müssen neu auch die ETCS relevanten NNTV's der Loc&Pas umgesetzt werden. Diese Anforderungen werden ebenfalls durch die Nachweisführung im SiNa VI mit abgedeckt. Siehe SiNa\_VI\_3.



Es muss geklärt werden, ob der Nachweis der DeBo CCS bestätigen darf und auf einen Fahrzeug- DeBo zur Bewertung der ETCS relevanten NNTV Loc&Pas verzichtet werden kann. Siehe SiNa\_VI\_8.

Im SiNa II werden zudem betriebliche Aspekte mitabgedeckt, wie z.B. das Shunting durchzuführen ist. Da diese Aspekte bereits mit der früheren BBW nachgewiesen wurden, soll eine Überprüfung der bestehenden Aussagen, bezüglich genereller gesetzlicher Vorgaben, welche durch den neuen Fahrzeugtyp zur Anwendung kämen, ausreichen. Siehe SiNa\_II\_1.

Der Umgang mit fahrzeugetypspezifischen betrieblichen Vorgaben wird im Kapitel 3.6 diskutiert.

Änderungen beim Betreiber oder bei betrieblichen Aspekten müssen durch das Safety-Management-System des Betreibers abgedeckt werden. Dieses wird regelmässig vom BAV geprüft. Neu ist der Betreiber für die Erbringung des entsprechenden Nachweises verantwortlich. Die Zuständigkeiten zwischen Halter, Betreiber und der BAV werden im Kapitel 3.8 abschliessend behandelt. Siehe SiNa\_II\_2.

### **3.5.3 Zusammenfassend**

Wenn der Betreiber bereits ETCS Fahrzeuge besitzt, muss geprüft werden, ob die Betriebsnachweise noch gültig sind.

SiNa\_II\_1: Besteht bereits ein Nachweis für den Betrieb mit ETCS, muss geprüft werden, ob dieser für die neuen Fahrzeuge angepasst werden muss. Für den Fall, dass der Nachweis angepasst werden muss, ist die Auswirkung auf den Zulassungsprozess in Abbildung 2 ersichtlich und die Auswirkung auf die Sicherheitsnachweisführung in Abbildung 1.

SiNa\_II\_2: Betriebliche Aspekte werden unabhängig von der Fahrzeugzulassung behandelt und im Rahmen des Safety-Management-Systems behandelt und überprüft. Neu ist der Betreiber für die Erbringung des Nachweises zuständig. Für die BBW soll der Nachweis mittels «Single Safety Certificates» vorliegen. Dieser erfolgt unabhängig zu den projektspezifischen Tätigkeiten im hier behandelten fahrzeugetypspezifischen Zulassungsprozess.

Um Synergien zu nutzen und Zeit zu sparen, könnte der Validierungsschritt verschoben werden.

SiNa\_II\_3: Es ist zu prüfen, ob die Validierungstätigkeit dem Gutachter übergeben werden kann.

## **3.6 SiNa VI**

### **3.6.1 Ausgangslage**

Der SiNa VI behandelt die Integration des ETCS-Systems in das Fahrzeug. Zudem wird die Umsetzung der nationalen Anforderungen an die Zugbeeinflussung nachgewiesen und allfällige Auflagen für den Betreiber formuliert.

Eine korrekte Integration, beinhaltet die Projektierung der ETCS-Fahrzeugeinrichtung und deren Einbau in das Fahrzeug.

### **3.6.2 Diskussion**

Der SiNa VI betrachtet die Integration des Systems in das Fahrzeug und falls nicht bereits durch eine Typenzulassung abgedeckt, die sichere Funktion des ETCS System selbst. Ferner, auch die Sicherstellung der korrekten auf gelieferten Daten basierenden Projektierung der ETCS-Fahrzeugeinrichtung. Die Daten müssen mit dem benötigten Sicherheitslevel definiert und übergeben werden, um die Sicherheit der Systeme nicht zu reduzieren. Massnahme siehe SiNa\_VI\_6.

Korrekte Konfigurationsdaten beinhalten entsprechende Anweisungen, welche Daten am DMI in unterschiedlichen Situationen eingegeben werden müssen, um das System trotz sicherer Konfiguration nicht unsicher zu machen. Massnahme Siehe SiNa\_VI\_7.

Sowohl die Einstellung wie auch die Anpassung der Konfigurationsdaten während der Instandhaltung bergen weitere Sicherheitsrisiken, wie z.B. Eingabe falscher Daten.

Die in den Unterhaltsanleitungen hinterlegten Prozessvorgaben, müssen vom Betreiber oder Wartungsverantwortlichen korrekt umgesetzt werden. Sicherheitsrelevante Aspekte bekommen hinsichtlich korrekter Anwendung und Umgangs mit SW- und HW-Tools eine höhere Relevanz. Die Prüfung der korrekten Umsetzung wurde bis dato im SiNa II betrachtet. Da die Instandhaltungsthemen integraler Bestandteil der Sicherheitslevels und Sicherheitsanforderungen vom ETCS-System sind, sollte die Umsetzungsprüfung neu ebenfalls im Rahmen des SiNa VI erfolgen. Dies bedeutet eine engere noch zu definierende Verknüpfung

zwischen Integrationsprojekt und Betrieb. Massnahme SiNa\_VI\_1. Der Betreiber ist verantwortlich für diesen Nachweis und muss den im Rahmen des SiNa VI erbrachten Nachweis genehmigen, siehe Ver\_1-2.\_

Ein wichtiger Bestandteil des SiNa VI, ist die Beurteilung des korrekten Einbaus im Fahrzeug. Mit dem jetzigen Vorgehen (Fehlerraten-Analyse für die verschiedenen Signale) muss bei jedem Fahrzeug, welches eine neuartige Implementation aufweist, eine erneute Sicherheitsbetrachtung durchgeführt werden. Massnahme SiNa\_VI\_5.

Für den Einbau des ETCS in das Fahrzeug wird eine CSM-Analyse erstellt. Diese weist auch alle vom Einbau betroffenen fahrzeugseitigen Komponenten auf, siehe Kapitel 2.2. Diese fahrzeugseitigen Änderungen sollen neu im Rahmen des SiNa VI analysiert und betrachtet werden, da der Einbau des ETCS und die Änderung des Fahrzeuges zusammenhängen. Die Verantwortung für die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben an das Fahrzeug bei der Umsetzung der Änderungen durch den ETCS-System-Einbau liegt weiterhin beim Fahrzeughalter. Massnahme SiNa\_VI\_2.

### **3.6.3 Zusammenfassung**

Alle Anpassungen am Fahrzeug, welche im Zusammenhang mit dem Einbau des ETCS-Systems stehen, sowie Prozesse welche beim Betreiber, Instandhalter, etc. umgesetzt werden müssen, werden neu umfassend im Rahmen des SiNa VI behandelt. Die Auswirkungen der folgenden 3 Punkte auf die Sicherheitsnachweisführung sind in der Abbildung 1 ersichtlich.

SiNa\_VI\_1: Prüfung der korrekten Umsetzung von Instandhaltungs- und Bedienanweisungen beim Kunden/Betreiber bzgl. seiner Instandhaltung und Betriebsprozesse. Dies wird gegebenenfalls durch einen dem SiNa VI vorgelagerten Nachweisschritt implementiert (vgl. Abbildung 1).

SiNa\_VI\_2: Alle Anpassungen am Fahrzeug welche im Zusammenhang mit dem Einbau des ETCS durchgeführt werden, werden im SiNa VI betrachtet. Die Verantwortung liegt weiterhin beim Fahrzeugintegrator, welcher die Nachweisführung mittels Unterschrift genehmigt.

SiNa\_VI\_3: Die NNTV Loc&Pas welche im Zusammenhang mit ETCS stehen (z.B. online Monitoring), werden neu in der Nachweisführung des SiNa VI mitbehandelt, da keine weiteren Änderungen am Fahrzeug angenommen werden.

Bestätigung durch DeBo CCS für Teile des DeBo-Fahrzeugs.

SiNa\_VI\_4: Es ist mit dem BAV abzustimmen, ob der DeBo CCS bei ETCS-Umbauten die Nachweisführung der ETCS relevanten NNTV Loc&Pas übernehmen darf, um eine separate Beauftragung des DeBo Loc&Pas einzusparen. Eine Genehmigung ist zu regeln oder vor Projektbeginn einzuholen.

Weiteres Einsparungspotenzial ergibt sich bei wiederkehrender, gleichartiger Integration in unterschiedliche Fahrzeugtypen.

SiNa\_VI\_5: Es soll geprüft werden inwiefern, die Integration mit dem Fahrzeug generalisiert werden kann, sodass der Nachweis der Sicherheit nicht stets neu erbracht werden muss.

Die folgenden Nachweise sollen losgelöst und neu durch den Fahrzeughalter erfolgen, da ausschliesslich dieser die notwendigen Informationen hat. Die Auswirkungen der folgenden Punkte auf die Sicherheitsnachweisführung sind in der Abbildung 1 ersichtlich.

SiNa\_VI\_6: Die Ermittlung und Bereitstellung der Projektierungsparameter, welche Betriebs und Fahrzeugbezogen sind, muss dem Sicherheitsziel SIL 4 entsprechen. Der Nachweis soll losgelöst vom SiNa VI erfolgen (Ver\_1-1).

SiNa\_VI\_7: Die Vorgaben der definierten Werte der einzugebenden Zugdaten am Display muss sicherheitstechnisch betrachtet werden, so dass weiterhin ein SIL 4 für das ETCS-System erreicht werden kann.

## **3.7 Master-Test Konzept**

### **3.7.1 Ausgangslage**

Im Master-Test Konzept [MasterTestKonzept] gibt es Tests aus den SiNa VI und II, welche entweder in keinem Zusammenhang mit einem ETCS-Einbau stehen (SiNa II), oder nur für das Fahrzeug relevant sind (SiNa VI).

Die betriebliche Fahrzeugtests (II) sollen die Erfüllung der folgenden Punkte aufzeigen:

- Anwendungsbedingungen
- Besondere betriebliche Situationen

- Umsetzung der periodischen Wartungs- und Prüfvorschriften aus betrieblicher Sicht
- Tauglichkeit der Betriebsvorschrift

Dazu wurden Beispiele genannt, wie z.B. Ausfall der Neigetechnik, Befahrung von Schutzstecken, korrektes Bremsen, etc.

Die Fahrzeugintegrationstests / SIOP B Fahrzeug (VI) sollen die Erfüllung der korrekten Integration sowie die korrekte Funktion, der wegen der Integration des ETCS-Systems angepassten Fahrzeugfunktionen aufzeigen:

### **3.7.2 Diskussion**

In der Analyse dieses Themas wurde klar, dass es im aktuellen Master-Testkonzept [MasterTestKonzept] Testfälle gibt, welche vom ETCS unabhängige Fahrzeugfunktionen prüfen (z.B.: Bremsansteuerung bei Ausfall der Fahrzeugstromversorgung, Traktionsabschaltung bei Ausfall der Fahrzeugleittechnik).

Diese Punkte betreffen nicht die ETCS Integration und sollen daher nicht im Rahmen der ETCS Integration geprüft werden. Da nur einzelne Punkte genauer betrachtet wurden, müssen diese Problematik tiefer analysiert und das Mastertestkonzept überarbeitet werden. Siehe MTK\_4.

Ist der Nachweis dieser Funktionen für den Betrieb des Fahrzeuges zwingend, so müssen diese Anforderungen explizit an die Integration einer ETCS-Fahrzeuginrichtung in das Fahrzeug gestellt werden. Für bereits existierende Fahrzeuge, welche nur ein ETCS-System-Update erhalten, ist ein Vorgehen zu definieren, sei es in Form einer Checkliste oder ggfs. eines vorherigen Umbaus. Siehe MTK\_5.

Tests auf dem Fahrzeug sind normalerweise deutlich aufwändiger als Labortests. Daher sollte die Integration von einzelnen Komponenten der ETCS-Fahrzeuginrichtung möglichst im Labor erfolgen. Massnahme MTK\_1.

Die CSM Analyse soll im Projekt aufzeigen, welche Tests aus dem [Testkatalog] nach einer ETCS-Integration effektiv durchgeführt/wiederholt werden müssen und welche gegenüber der ursprünglichen BBw gültig bleiben (z.B.: Bremsvalidierung, Detektion Spannungsumschaltung, etc.). Massnahme MTK\_3.

### **3.7.3 Zusammenfassung**

Der Testaufwand wird minimiert, wenn ausschliesslich relevante Tests durchgeführt / wiederholt werden. Alle übrigen Tests sollen aus der bestehenden BBw übernommen werden.

MTK\_1: Integration von einzelnen Komponenten des ETCS-Systems, sollen aus Kostengründen möglichst im Labor getestet werden.

MTK\_3: Bei einer Fahrzeugwiederzulassung werden nur jene Funktionen erneut getestet, welche durch die Integration eines ETCS in das Fahrzeug betroffen sind. Tests von nicht betroffenen Fahrzeugfunktionen sind nicht zu wiederholen. Die CSM-Analyse zeigt auf, welche Tests nach Änderungen durchgeführt werden müssen.

Im Master-Testkonzept (SBB Dok: 12\_SFETCS\_Master\_Testkonzept) gibt es Anforderungen an das Fahrzeug, welche den/die/das ETCS nicht tangieren.

MTK\_4: Eine vertiefte auf die im Master-Testkonzept definierten Tests bezogene Analyse der ETCS-System-Relevanz muss erfolgen. Der Nachweis von offensichtlich reinen Fahrzeugtests ohne ETCS-Relevanz soll nicht innerhalb der Sicherheitsnachweisführung für den ETCS-Betrieb erfolgen.

MTK\_5: Ein Vorgehen für bereits zugelassene Fahrzeuge zum Umgang der unter MTK\_4 identifizierten Punkte muss erstellt werden.

## **3.8 Verantwortung**

### **3.8.1 Ausgangslage**

Das [SiNaKonz\_ETCS-Zul CH] definiert die Zuständigkeiten für die einzelnen (Sicherheits-)Nachweise. Der Fahrzeughalter spielt hier eine zentrale Rolle, da er verantwortlich für die Zulassung, Betriebsbewilligung und Betriebstauglichkeit des Fahrzeuges ist, und ferner, für die Erstellung des SiNa II.

Die Gesamtsicherheitsverantwortung für den korrekten Betrieb liegt bei der SBB Infra mit der Erstellung des SiNa I.

### **3.8.2 Diskussion**

Mit den hier diskutierten Änderungen müssen die Zuständigkeiten hinterfragt, und der Einfluss des 4. Eisenbahnpakets berücksichtigt werden.

Gemäss Art. 10 der [EBV] liegt die Verantwortung für vorschriftsmässige Planung und Bau, sowie dem sicheren Betrieb und der Instandhaltung der Bauten, Anlagen und Fahrzeuge beim Eisenbahnunternehmen und nicht beim Fahrzeughalter. Der Betreiber trägt zudem die Verantwortung für die Umsetzung der ETCS Vorgaben zur Bedienung und Instandhaltung (siehe Ver\_1-2).

Diese Verantwortlichkeit würde mit der Erstellung des Nachweises über den Betrieb der Fahrzeuge abgedeckt. Das Sicherheits-Management-System des Betreibers sollte hier zum Nachweis herangezogen werden.

Dieser vom Betreiber zu bestätigendem Nachweis ist eine der Grundlagen für die Erstellung des SiNa VI.

Die Verantwortung der Einhaltung der den ETCS betreffenden NNTV Loc&Pas, würde gemäss der Diskussion in Kapitel 3.6.2 zu diesem Thema, auf den Fahrzeugintegrator übergehen (siehe Ver\_1-3).

Gemäss dem 4. Eisenbahnpaket wird durch ERA eine Genehmigung zum Inverkehrbringen ausgestellt, was jedoch der heutigen Betriebsbewilligung in der Schweiz nicht entspricht. Die Kompatibilität zur Strecke muss nach der «Genehmigung zum Inverkehrbringen» erbracht werden. Die Genehmigung für das Inverkehrbringen wird neu vom Eisenbahnverkehrsunternehmen und nicht vom Infrastrukturbetreiber vorgenommen (Änderung in der Verantwortung). Dies betrifft vor allem das Vorgehen bei betrieblichen IOP-Tests. Dies würde nahelegen, dass neu das Eisenbahnunternehmen die Gesamtsicherheitsverantwortung für das Inverkehrbringen trägt. In der Schweiz ist diese Änderung in der Verantwortung derzeit nicht geplant. Die Gesamtverantwortung für die Sicherheit liegt weiterhin beim Infrastrukturbetreiber.

Gemäss ERA benötigt der Betreiber ein «Single Safety Certificate» bevor er eine Bewilligung zur Benützung der Infrastruktur erhält. Dieses «Single Safety Certificate» stellt sicher, dass der Betreiber ein Safety-Management-System implementiert und die rechtlichen Aspekte eingehalten werden ([AppForSSC]), siehe Ver\_1-4. Somit sollten die Nachweise, welche im bestehenden Sicherheitsnachweiskonzept vorhanden sind, weiterhin abgedeckt sein. Ein Teil wird zeitlich aus der Nachweisführung ausgelöst und läuft unter dem ERA-Prozess. Im Zusammenhang mit der Gesamtverantwortung wird auf den Art. 24 der [NZV] verwiesen, in dem festgehalten wird, dass der Infrastrukturbetreiber ein Kontrollrecht auf korrekten und sicheren Betrieb hat.

In der Schweiz ist die Umsetzung des 4. Eisenbahnpaketes noch nicht abgeschlossen und wird daher in diesem Konzept nicht abschliessend betrachtet. Eine Aktualisierung des Konzepts mit einer vertieften Analyse gegenüber der schweizerischen Umsetzung des 4. Eisenbahnpaketes ist zwingend notwendig und bietet weitere Chancen für Optimierungen.

Aus diesem Dokument geht hervor, dass der Fahrzeughalter eine neue Verantwortung hinsichtlich der Projektierungsdaten für das ETCS hat. Die Begründung des Vorgehens kann im Kapitel zum SiNa VI (Kapitel 3.6) entnommen werden. Siehe Ver\_1-1

### **3.8.3 Zusammenfassung**

Die folgenden Änderungen in der Verantwortung ergeben sich aus den in diesem Dokument vorgeschlagenen Änderungen und den Einflüssen aus dem 4. Eisenbahnpaket:

Ver\_1-1: Der Fahrzeughalter ist verantwortlich für die Konfigurationsdaten des ETCS-Systems gemäss einem SIL 4 tauglichen Vorgehen, welche zu ermitteln und an den ETCS-Hersteller zu liefern sind, inkl. einer entsprechenden Aussage eines Gutachters.

Ver\_1-2: Die Verantwortung für den Nachweis der Umsetzung des Instandhaltungs- und Betriebes des OBU-Herstellers soll beim Betreiber liegen, zumal er die Nachweisführung genehmigt.

Ver\_1-3: Die Verantwortung für den Nachweis der NNTV Loc&Pas, welche das ETCS betreffen, liegt neu beim Fahrzeug-Integrator.

Ver\_1-4: Das «Single Safety Certificate» muss vorliegen.

## 4 Optimierungspotenzial

Eine Optimierung kann durch die Umsetzung der folgenden Änderungen erreicht werden.

**Tabelle 3: Optimierungspotenziale**

Änderung	Einsparung	Einsparung quantifiziert
Initial Sicherheitsnachweisführung (siehe Kapitel 0)	Reduktion der Zeit zwischen Umbau und Bewilligung für das Fahrzeug.	Reduzierung Stillstandzeit Pilot-Fahrzeug um 4 Monate
Parallelisierung von SiNa I und V (SiNa_I_1) und Vermeidung der doppelten Konfigurationsführung (SiNa_I_3)	Reduktion der Durchlaufzeit.	Ca. 4 Wochen
Schnellere Abarbeitung von Auflagen. (SiNa_V_5 und SiNa_V_6)	Reduktion der Zeit für die Bearbeitung des SiNa V	Ca. 3 Wochen
Nachweis der Umsetzung der betrieblichen ETCS Vorgaben.	Kann neu unabhängig vom Zulassungsprozess gemacht werden und abgeschlossen sein, wenn die Bewilligung erteilt werden soll.	4 Wochen
Betriebliche IOP Tests im Labor (BIOPT_1, BIOPT_4 und BIOPT_7)	Kosten, da Testdurchführung im Labor günstiger ist als auf der Strecke. Zeitlich, da nicht auf Slots gewartet werden muss.	Pro eingesparter Testnacht ca. 6 Personen/Tage, Trassenpreis, Fahrzeug: Ca. 15'000CHF/Testnacht
Gutachter übernimmt auch die Validierungsaufgaben. (SiNa_II_3)	Zeitliche Einsparung, da nicht zuerst der Validierer seine Tätigkeit abschliessen muss und danach der Gutachter.  Kosten, da nicht noch ein zusätzlicher Validierer beauftragt werden muss.	Ca. 6 Wochen
Keine zwei DeBos (SiNa_VI_4)	Es muss nur ein DeBo beauftragt werden.	25'000 CHF
Generischer Einbau (SiNa_VI_5)	Zeitliche Einsparung, da Lösungen wiederverwendet werden.	75'000CHF pro Fahrzeugtyp

Die Verifikation der genannten Einsparungen wird voraussichtlich Mitte 2021 erfolgen im Rahmen eines ETCS BL3 Piloten.

## 5 Ausblick

Die aktuellen Prozesse im Einklang mit der CENELEC 50126 sehen eine abgeschlossene Sicherheitsnachweisführung vor der Systemabnahme für den kommerziellen Betrieb vor.

Dies führt dazu, dass der Betrachtungsgegenstand zunächst spezifiziert, implementiert, verifiziert und validiert werden muss. Falls in der Verifikation und/oder Validierung offene Punkte identifiziert werden, dann wiederholt sich dieser Prozessschrittabfolge in mehreren Iterationen und somit mit mehreren Konfiguration-Baselines des Systems.

Die Sicherheitsnachweisführung, die durch einen ISA begutachtet wird, die Nachweise zur Erfüllung der TSI, die durch den NoBo geprüft werden und die Nachweise zur Erfüllung der NNTV, die durch den DeBo geprüft werden. In aktuellen Projekten führt dies dazu, dass die Bewertung durch ISA/AsBo, DeBo und NoBo erst gestartet wird, sobald die validierte Systemkonfiguration-Baseline dokumentiert vorliegt. Sobald diese vorliegt, werden die Prüfprozesse für ISA/AsBo, DeBo und NoBo gestartet. Die für diese Prüfprozesse aufgewendete Zeit schiebt in der Regel den Zeitpunkt auf, an dem die validierte Systemkonfiguration-Baseline in Betrieb gehen kann.

Siemens ist am europäischen Forschungsprojekt DEIS ([www.deis-project.eu](http://www.deis-project.eu)) beteiligt, welches die Sicherheitsnachweisführung des ETCS als Anwendungsfall behandelt, beteiligt. Kapitel 4.1 in [DEIS] beschreibt den Anwendungsfall für die Nachweisführung der ETCS-Anwendungen, bei denen streckenseitig und fahrzeugseitig Systeme von unterschiedlichen Herstellern zum Einsatz kommen. Das Projekt betrachtet zwei Ansätze zur Optimierung der Sicherheitsnachweisführung. Zum einen ist es die Semi-formale Spezifikation und somit die Modellunterstützte Verifikation, zum anderen ist es der disruptive Ansatz zur Erbringung des Sicherheitsnachweises zur Laufzeit (und nicht zur Designzeit).

## Impressum

### Dokument:

ID: A5N00034113178,-  
Erstellt: 30.04.2020

### Autoren:

Sarah Friedlin  
Dr. Sebastian Klaves  
Andreas Kurmann

### Kontakt:

Mobil: +41 79 620 05 78  
<mailto:andreas.kurmann@siemens.com>





## 6 Anhang

### 6.1 Anhang 1

Tabelle 4: Liste der L2 Testfälle

TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS (Kat. SMO)	Bemerkung Siemens
2843	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: In der Betriebsart "Zug rückwärtsfahren (RV)" darf bei Überschreitung der maximal erlaubten Geschwindigkeit nur die ETCS-Zwangsbremung "EB" wirken.	Es wird geprüft, dass beim Überschreiten der maximal erlaubten Geschwindigkeit nur die ETCS-Zwangsbremung "EB" wirkt. Nach dem Rückstellen der ETCS-Zwangsbremung kann das Fahrzeug ohne weitere Handlung in der Betriebsart "Zug rückwärtsfahren (RV)" weiterfahren.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Auslösen einer ZB
2844	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: In der Betriebsart "Zug rückwärtsfahren (RV)" darf bei Überschreitung der maximal erlaubten Distanz nur die ETCS-Zwangsbremung "EB" wirken.	Es wird geprüft, dass beim Überschreiten der maximal erlaubten Distanz nur die ETCS-Zwangsbremung "EB" wirkt. Nach Verlängerung der Distanz kann das Fahrzeug ohne weitere Handlung in der Betriebsart "Zug rückwärtsfahren (RV)" weiterfahren.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Auslösen einer ZB
2845	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: In der Betriebsart "Zug rückwärtsfahren (RV)" darf keine ETCS-Zwangsbremung wirken, wenn Distanz 0 Meter und Geschwindigkeit 0km/h beträgt.	Es wird geprüft, dass beim Wechsel in die Betriebsart "Zug rückwärtsfahren (RV)" keine ETCS-Zwangsbremung wirkt, wenn Distanz 0 Meter und Geschwindigkeit 0 km/h beträgt	Labor	Reine ETCS Funktionalität, keine ZB Auslösen
2846	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: In der Betriebsart "Zug rückwärtsfahren (RV)" muss die maximal erlaubte Geschwindigkeit ohne zusätzliche Handlung durch den Triebfahrzeugführer angezeigt werden.	Es wird geprüft, dass beim Wechsel in die Betriebsart "Zug rückwärtsfahren (RV)" die maximal erlaubte Geschwindigkeit ohne zusätzliche Handlung durch den Triebfahrzeugführer angezeigt wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Geschwindigkeitsanzeige.
2847	LBS	Alle	Fahrzeuge: Balisen mit einer höheren M_VERSION als 1.1 haben keinen Einfluss auf die Fahrt eines Fahrzeugs in der Betriebsart "Zug rückwärtsfahren (RV)".	Es wird geprüft, dass das Fahrzeug in der Betriebsart "Zug rückwärtsfahren (RV)" beim Überfahren einer Balisengruppe mit einer höheren M_VERSION als 1.1 keinerlei Reaktion zeigt.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Telegrammauswertung

TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS (Kat. SMO)	Bemerkung Siemens
2848	ETCS Schweiz	Ab 2.3.0d	Fahrzeuge: Systematische Prüfung der Variablen NC_TRAIN, M_AXLELOAD, V_MAXTRAIN unter Berücksichtigung der Möglichkeiten des Fahrzeugs.	Es wird geprüft, dass die fahrzeugspezifisch möglichen Zugdaten eingegeben werden können und dass diese dem RBC korrekt übermittelt werden.	IBS	Reine ETCS Funktionalität, Dateneingabe und versenden der Daten
2849	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Bedienung der Fahrzeuge auf dem in Fahrrichtung vorderen Führerpult / Führerstand.	Es wird geprüft, dass die Fahrrichtungsorientierung, bezogen auf die Betriebsart, eindeutig und einfach festgelegt werden kann.	IBS	Ein vorhandenes Fahrzeug benötigt, der Test ist statisch möglich.
2850	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Umgehung der Zugbeeinflussungssysteme durch partielle Länderumschaltung bei Mehrsystemfahrzeugen.	Es wird geprüft, dass bei einem Fahrzeug die Umschaltung der einzelnen, länderspezifischen Komponenten (z.B. Stromabnehmer) unabhängig von der Wahl des länderspezifischen Zugbeeinflussungssystems erfolgen können.	IBS	Ein vorhandenes Fahrzeug benötigt, der Test ist statisch möglich.
2851	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Track Conditions mit automatischer Reaktion des Fahrzeuges.	Es wird geprüft, dass bei einem Fahrzeug die automatischen Reaktionen bei Track Conditions korrekt durchgeführt werden und dass Symbole korrekt auf dem DMI angezeigt und wieder gelöscht werden (z.B. Hauptschalter, Stromabnehmer).	Labor / IBS	Die Anzeige ist eine reine ETCS Funktionalität, Integration mit dem Fahrzeug kann auch bei der IBS getestet werden.
2852	ETCS Schweiz	2.2.2+ und 2.3.0d	Fahrzeuge: Fehlermeldung bei einer gestörten Balise einer duplizierten Balisengruppe in der Betriebsart "Vollüberwachung" (FS).	Es wird geprüft, dass bei der Fahrt über eine simulierte gestörte duplizierte Balisengruppe (mit einer zugedeckten Balise): - Das Fahrzeug dem RBC eine Störungsmeldung senden kann aber nicht muss. - Keine Störungsmeldung auf dem Fahrzeug angezeigt wird. - Das Fahrzeug keine weitere Reaktion auslöst (insbesondere keine Bremsung).	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Handhabung von Telegrammen.
2853	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fehlermeldung bei einer gestörten Balise einer duplizierten Balisengruppe in der Betriebsart "Vollüberwachung" (FS).	Es wird geprüft, dass bei der Fahrt über eine simulierte gestörte duplizierte Balisengruppe (mit einer zugedeckten Balise): - Das Fahrzeug dem RBC eine Störungsmeldung sendet. - Keine Störungsmeldung auf dem Fahrzeug angezeigt wird. - Das Fahrzeug keine weitere Reaktion auslöst (insbesondere keine Bremsung).	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Handhabung von Telegrammen.

TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS (Kat. SMO)	Bemerkung Siemens
2854	ETCS Schweiz	2.2.2+ und 2.3.0d	Fahrzeuge: Fehlermeldung bei einer gestörten Balise einer duplizierten Balisengruppe in der Betriebsart „Fahrt auf Sicht (OS)“.	Es wird geprüft, dass bei der Fahrt über eine simulierte gestörte duplizierte Balisengruppe (mit einer zugedeckten Balise): - Das Fahrzeug dem RBC eine Störungsmeldung senden kann aber nicht muss. - Keine Störungsmeldung auf dem Fahrzeug angezeigt wird. - Das Fahrzeug keine weitere Reaktion auslöst (insbesondere keine Bremsung).	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Handhabung von gestörten Balisengruppen.
2855	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fehlermeldung bei einer gestörten Balise einer duplizierten Balisengruppe in der Betriebsart „Fahrt auf Sicht (OS)“.	Es wird geprüft, dass bei der Fahrt über eine simulierte gestörte duplizierte Balisengruppe (mit einer zugedeckten Balise): - Das Fahrzeug dem RBC eine Störungsmeldung sendet. - Keine Störungsmeldung auf dem Fahrzeug angezeigt wird. - Das Fahrzeug keine weitere Reaktion auslöst (insbesondere keine Bremsung).	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Handhabung von gestörten Balisengruppen.
2857	ETCS Schweiz	2.3.0d	Fahrzeuge: Fehlermeldung bei einer gestörten Balise einer duplizierten Balisengruppe in der Betriebsart "Zug rückwärtsfahren (RV)".	Es wird geprüft, dass bei der Fahrt über eine simulierte gestörte duplizierte Balisengruppe (mit einer zugedeckten Balise): - Das Fahrzeug dem RBC eine Störungsmeldung senden kann aber nicht muss. - Keine Störungsmeldung auf dem Fahrzeug angezeigt wird. - Das Fahrzeug keine weitere Reaktion auslöst (insbesondere keine Bremsung).	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Handhabung von gestörten Balisengruppen.
2858	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fehlermeldung bei einer gestörten Balise einer duplizierten Balisengruppe in der Betriebsart "Zug rückwärtsfahren (RV)".	Es wird geprüft, dass bei der Fahrt über eine simulierte gestörte duplizierte Balisengruppe (mit einer zugedeckten Balise): - Das Fahrzeug dem RBC eine Störungsmeldung sendet. - Keine Störungsmeldung auf dem Fahrzeug angezeigt wird. - Das Fahrzeug keine weitere Reaktion auslöst (insbesondere keine Bremsung).	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Handhabung von gestörten Balisengruppen.
2860	ETCS Schweiz	2.3.0d	Fahrzeuge: Fehlermeldung bei einer gestörten Balise einer duplizierten Balisengruppe in der Betriebsart "Fahrt in Personalverantwortung" (SR).	Es wird geprüft, dass bei der Fahrt über eine simulierte gestörte duplizierte Balisengruppe (mit einer zugedeckten Balise): - Das Fahrzeug dem RBC eine Störungsmeldung sendet. (Nicht gefordert) - Eine Störungsmeldung auf dem Fahrzeug angezeigt wird. - Das Fahrzeug gebremst wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Handhabung von gestörten Balisengruppen.

TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS (Kat. SMO)	Bemerkung Siemens
2922	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fehlermeldung bei einer gestörten Balise einer duplizierten Balisengruppe in der Betriebsart "Fahrt in Personalverantwortung" (SR).	Es wird geprüft, dass bei der Fahrt über eine simulierte gestörte duplizierte Balisengruppe (mit einer zugedeckten Balise): - Das Fahrzeug dem RBC eine Störungsmeldung sendet sofern eine Datenfunkverbindung besteht. - Das Fahrzeug bei richtungsunabhängigen Baliseninformationen nicht gebremst wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Handhabung von gestörten Balisengruppen.
2862	ETCS Schweiz	2.3.0d	Fahrzeuge: Fehlermeldung bei einer gestörten Balise einer duplizierten Balisengruppe in der Betriebsart "Rangieren" (SH).	Es wird geprüft, dass bei der Fahrt über eine simulierte gestörte duplizierte Balisengruppe (mit einer zugedeckten Balise): - Das Fahrzeug dem RBC eine Störungsmeldung sendet. (Nicht gefordert) - Eine Störungsmeldung auf dem Fahrzeug angezeigt wird. - Das Fahrzeug gebremst wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Handhabung von gestörten Balisengruppen.
2923	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fehlermeldung bei einer gestörten Balise einer duplizierten Balisengruppe in der Betriebsart "Rangieren" (SH).	Es wird geprüft, dass bei der Fahrt über eine simulierte gestörte duplizierte Balisengruppe (mit einer zugedeckten Balise): - Das Fahrzeug dem RBC eine Störungsmeldung sendet. (Nicht gefordert) - Das Fahrzeug bei richtungsunabhängigen Baliseninformationen nicht gebremst wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Handhabung von gestörten Balisengruppen.
2863	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Fahrzeuge mit mobilem Führerstand (Lf sieht DMI nicht).	Es wird geprüft, dass der Betrieb des Fahrzeugs mittels Funkfernsteuerung nur in der Betriebsart „Rangieren (SH)“ möglich ist.	IBS	Fahrzeug benötigt, statischer Test ausreichend.
2865	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Wenden Lokzug mit einem Führerstand und zwei Führerpulten.	Es wird geprüft, dass das Wenden bei Fahrzeugen mit einem Führerstand, aber zwei Bedienpulten keine Störungen verursacht. Das Fahrzeug kann sich nach dem Führerpultwechsel am RBC anmelden und kann via TAF nach „Vollüberwachung (FS)“ wechseln.	IBS	Fahrzeug benötigt, statischer Test ausreichend.
2866	NBS/ABS	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Zugfolgezeit: 2 Min. für Reisezüge ("Lambda-Züge"). Folgefahrten BN-OL mit 2 min betrieblicher Zugfolgezeit ab Knoten Bern.	Es wird geprüft, dass die Züge im vertakteten Reisezugsverkehr im 2 Min. Abstand die Strecke mit v <sub>max</sub> befahren können.		

TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS (Kat. SMO)	Bemerkung Siemens
2867	NBS/ABS	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Zugfolgezeit: 2 Min. für Reisezüge ("Lambda-Züge"). Folgefahrten OL-BN mit 2 min betrieblicher Zugfolgezeit ab Knoten Olten.	Es wird geprüft, dass die Züge im vertakteten Reisezugsverkehr im 2 Min. Abstand die Strecke mit v <sub>max</sub> befahren können.		
2868	NBS/ABS	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Zugfolgezeit: 2 Min. für Reisezüge ("Gamma-Züge"). Folgefahrten BN-OL mit 2 min betrieblicher Zugfolgezeit ab Knoten Bern.	Es wird geprüft, dass die Züge im vertakteten Reisezugsverkehr im 2 Min. Abstand die Strecke mit v <sub>max</sub> befahren können.		
2869	NBS/ABS	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Zugfolgezeit: 2 Min. für Reisezüge ("Gamma-Züge"). Folgefahrten OL-BN mit 2 min betrieblicher Zugfolgezeit ab Knoten Olten.	Es wird geprüft, dass die Züge im vertakteten Reisezugsverkehr im 2 Min. Abstand die Strecke mit v <sub>max</sub> befahren können.		
4981	NBS/ABS	2.2.2+ 2.3.0d	Fahrzeuge: Zugfolgezeit: 2 Min. für Reisezüge. Folgefahrten BN-OL mit 2 min betrieblicher Zugfolgezeit ab Knoten Bern	Es wird geprüft, dass die Züge im vertakteten Reisezugsverkehr im 2 Min. Abstand die Strecke mit v <sub>max</sub> befahren können.		
4982	NBS/ABS	2.2.2+ 2.3.0d	Fahrzeuge: Zugfolgezeit: 2 Min. für Reisezüge. Folgefahrten OL-BN mit 2 min betrieblicher Zugfolgezeit ab Knoten Olten	Es wird geprüft, dass die Züge im vertakteten Reisezugsverkehr im 2 Min. Abstand die Strecke mit v <sub>max</sub> befahren können.		
2871	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Verkürzter Durchrutschweg mit Fahrt in der Betriebsart „Fahrt auf Sicht (OS)“ und Wechsel nach Betriebsart „Fahrt in Personalverantwortung (SR)“.	Es wird geprüft, dass ein Fahrzeug in der Betriebsart „Fahrt auf Sicht (OS)“ die neuen Nationalen Werte im verkürzten Durchrutschweg empfängt und richtig auswertet. Ein Abfahren in der Betriebsart „Fahrt in Personalverantwortung (SR)“ führt zu Trip, da die Geschwindigkeit für SR durch die neuen Nationalen Werte auf 0 km/h überwacht wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Auswertung von Telegrammen.
2872	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Drop der Datenfunkverbindung während des RBC - RBC-Handovers.	Es wird geprüft, dass nach einem kurzzeitigen Unterbruch der Datenfunkverbindung während des RBC - RBC - Handovers, das Fahrzeug die Verbindung zum richtigen RBC aufbaut und die ETCS Fahrerlaubnis normal weitergestellt wird.		

TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS (Kat. SMO)	Bemerkung Siemens
2873	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Verkürzter Durchrutschweg mit Betriebsart „Vollüberwachung (FS)“ mit Halt in Zone des verkürzten Durchrutschwegs und Weiterfahrt in Betriebsart „Vollüberwachung (FS)“. Die Geschwindigkeit für SR ist danach wieder auf 40 km/h überwacht.	Es wird geprüft, dass das Fahrzeug: - Innerhalb D_STARTOL den Overlap Release Speed korrekt überwacht - Seine Position korrekt dem RBC zurückmeldet. - Die vom RBC übermittelten National Values vom Fahrzeug richtig ausgewertet werden.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Geschwindigkeitsüberwachung und Kommunikation zum RBC
2874	NBS/ABS	2.2.2+ 2.3.0d	Fahrzeuge: Durchfahrt in ETCS Level 2 mit einem fiktiven, schlecht gebremsten Güterzug. Fahrt im automatischen Signalbetrieb,	Es wird geprüft, dass bei einem schlecht bremsenden und schnell fahrenden Güterzug bei der Durchfahrt durch die ETCS-Level 2 Strecke mit dem automatischen Signalbetrieb ohne ersichtlichen Grund keine Bremsung ausgelöst wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Geschwindigkeitsüberwachung.
6421	NBS/ABS	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Durchfahrt in ETCS Level 2 mit einem fiktiven, schlecht gebremsten Güterzug. Fahrt im automatischen Signalbetrieb,	Es wird geprüft, dass bei einem schlecht bremsenden und schnell fahrenden Güterzug bei der Durchfahrt durch die ETCS-Level 2 Strecke mit dem automatischen Signalbetrieb ohne ersichtlichen Grund keine Bremsung ausgelöst wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Geschwindigkeitsüberwachung.
2875	ETCS Schweiz	2.2.2+ 2.3.0d	Fahrzeuge: Durchfahrt von X nach Y mit maximaler Geschwindigkeit.	Es wird geprüft, dass bei der Durchfahrt durch die ETCS-Level 2 Strecke mit der maximal möglichen Zug- und Bremsreihe ohne ersichtlichen Grund keine Bremsung ausgelöst wird. Bei Neigezügen soll der Test mit der für Neigezüge vorgesehenen Zugreihe durchgeführt werden	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Geschwindigkeitsüberwachung
6422	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Durchfahrt von X nach Y mit maximaler Geschwindigkeit.	Es wird geprüft, dass bei der Durchfahrt durch die ETCS-Level 2 Strecke mit der maximal möglichen Zug- und Bremsreihe ohne ersichtlichen Grund keine Bremsung ausgelöst wird. Bei Neigezügen soll der Test mit der für Neigezüge vorgesehenen Zugreihe durchgeführt werden	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Geschwindigkeitsüberwachung
2876	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Start Reversing nachdem Zug über LRBG zurückgerollt ist.	Es wird geprüft, dass der Zug nach dem Zurückrollen über die LRBG in die Betriebsart „Zug rückwärtsfahren (RV)“ wechseln kann.	Labor	Reine ETCS Funktionalität.
2878	ETCS Schweiz	2.2.2+ 2.3.0d	Fahrzeuge: Anmeldung und Einfahrt mit maximaler Geschwindigkeit.	Es wird geprüft, dass die "zeitlichen Aspekte" auf der Fahrzeugseite bei der Anmeldung und Einfahrt in die ETCS Level 2-Strecke zu keinen Verzögerungen führt.		



TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS (Kat. SMO)	Bemerkung Siemens
6423	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Anmeldung und Einfahrt mit maximaler Geschwindigkeit.	Es wird geprüft, dass die "zeitlichen Aspekte" auf der Fahrzeugseite bei der Anmeldung und Einfahrt in die ETCS Level 2-Strecke zu keinen Verzögerungen führt.		
2879	ETCS Schweiz	2.2.2+ 2.3.0d	Fahrzeuge: Ausfahrt aus der Level 2 area. Erstes ortsfestes Signal zeigt Warnung.	Es wird geprüft, dass die Entlassungsgeschwindigkeit in der Bremswegentfernung zum Halt zeigenden Signal angepasst wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Bremskurvenberechnung.
2880	NBS/ABS	Alle	Fahrzeuge: Signalnothalt und anschliessendes Überfahren des Hauptsignals in der Betriebsart „Vollüberwachung (FS)“ mit Belegung des nächsten Signalabschnittes.	Es wird geprüft, dass die Betriebsartenwechsel „Ende der Fahrerlaubnis überfahren (TR)“ nach „Ende der Fahrerlaubnis überfahren bestätigt (PT)“ nach „Fahrt in Personalverantwortung (SR)“ von der OBU beherrscht wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität.
2881	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Mehrere sich überlappende TSR mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten, die sich zusätzlich teilweise im Bereich einer Geschwindigkeitsschwelle und teilweise in einem Signalabschnitt mit NOTZ befinden.	Es wird geprüft, dass die MA der tiefsten Geschwindigkeitseinschränkung angepasst wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Bremskurvenberechnung.
2882	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Fahrriichtungswechsel bei Fahrzeugen mit Hilfsführerstand.	Es wird geprüft, dass eine Fahrt in der falschen Richtung (Wendeschalte gegen aktiven Führerstand) durch das Fahrzeug verhindert wird. Die Position des Wendeschalters, des Knopfs "Freigabe fahren" sowie der ETCS-Fahrtrichtung müssen übereinstimmen, damit abgefahren werden kann.	IBS	Fahrzeug dafür wird benötigt.
2883	ETCS Schweiz	2.2.2+ 2.3.0d	Fahrzeuge: Durchfahrt von X nach Y mit Fahrzeug mit Hilfsführerstand an der Spitze.	Es wird geprüft, dass eine Zugfahrt mit einem Fahrzeug, das an der Spitze einen Hilfsführerstand hat, ohne Einschränkungen über die gesamte Strecke möglich ist.		
6425	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Durchfahrt von X nach Y mit Fahrzeug mit Hilfsführerstand an der Spitze.	Es wird geprüft, dass eine Zugfahrt mit einem Fahrzeug, das an der Spitze einen Hilfsführerstand hat, ohne Einschränkungen über die gesamte Strecke möglich ist.		

TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS (Kat. SMO)	Bemerkung Siemens
2884	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Reversing mit Fahrzeug mit Hilfsführerstand am Schluss.	Es wird geprüft, dass bei Fahrzeugen mit einem Hilfsführerstand kein Übergang in den RV-Mode gemacht werden kann. Das Umlegen des Wendeschalters bewirkt einen Führerstandwechsel. Es ist nicht möglich, eine Fahrerlaubnis für eine eingestellte RWZ zu erhalten.		
2886	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Fahrzeug mit einem Führerstand und Hilfsführerstand an Zugspitze.	Es wird geprüft, dass eine Rettungseinheit mit einem Hilfsführerstand an der Spitze, ungestört auf der Strecke verkehren kann.		
2887	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Fahrt in NL mit Hilfsführerstand an der Spitze.	Es wird geprüft, dass bei einem Fahrzeug mit einem Hilfsführerstand an der Spitze die Weiterfahrt in der Betriebsart „Nicht Zugführend (NL)“ nicht möglich ist. Die Betriebsart „Nicht Zugführend (NL)“ kann nur gewählt werden, wenn die Führerbremsanlage in der Abschlusstellung ist.		
2888	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Führerstandwechsel nach Übergang von der Betriebsart „Rangieren (SH)“ nach „Inaktiv (SB)“ bei einem Fahrzeug mit Hilfsführerstand.	Es wird geprüft, dass das Fahrzeug nach betätigen des Wendeschalters und Verlassen der Betriebsart Rangieren (SH) in die Betriebsart „Inaktiv (SB)“ wechselt und den Führerstand wechselt.	IBS	Fahrzeug benötigt.
2889	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Zug vor fakultativer Schutzstrecke: Zustandsänderung.	Es wird geprüft, dass die Zustandsänderung der Schutzstrecke auf dem DMI korrekt angezeigt wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, DMI-Anzeige.
2890	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Überfahren der Balisengruppe "Danger for Shunting Information" in der Betriebsart „Rangieren (SH)“.	Es wird geprüft, dass die Rangierbewegung in der Betriebsart „Rangieren (SH)“ durch das Paket 132 "Danger for Shunting" gebremst wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Telegrammverarbeitung.
2893	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Wenden Pendelzug und Triebzug	Es wird geprüft, dass sich der Zug nach dem Führerstandwechsel am RBC anmelden kann, und via TAF nach „Vollüberwachung (FS)“ wechselt.		
2894	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Wenden Lokzug.	Es wird geprüft, dass sich das Fahrzeug nach dem Führerstandwechsel am RBC anmelden kann und via TAF nach „Vollüberwachung (FS)“ wechselt.		

TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS (Kat. SMO)	Bemerkung Siemens
2895	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Verkürzung der MA bei FAZ/BAZ im aktiven Erhaltungsbetrieb (in EGB Bereichen) oder auf Geleisen (in KGB Bereichen) wo FAZ projektiert ist.	Es wird geprüft, dass wenn der Zug im aktiven Erhaltsbezirk das Zielgleis erreicht hat, durch die Bedienung von FAZ/BAZ dem Zug die MA korrekt zurückgenommen wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Bremskurvenberechnung. Ggf. eine Streckentest.
2896	LBS	2.2.2+ und 2.3.0d	Fahrzeuge: Langsamfahrstelle Ausfahrt, Beginn beim zweiten optischen Signal, Ende beim dritten optischen Signal.	Es wird geprüft, dass die Überwachung der Langsamfahrstelle (maximale Geschwindigkeit und Zuglänge) im L0 Bereich ab Beginn korrekt überwacht wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Bremskurvenüberwachung
6426	LBS	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Langsamfahrstelle Ausfahrt, Beginn beim zweiten optischen Signal, Ende beim dritten optischen Signal.	Es wird geprüft, dass die Überwachung der Langsamfahrstelle (maximale Geschwindigkeit und Zuglänge) im L1 Bereich ab Beginn korrekt überwacht wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Bremskurvenüberwachung
2897	LBS	2.2.2+ und 2.3.0d	Fahrzeuge: Manuelles Zurücksetzen von Level 2 nach L0UN nach einer Fahrt in der Betriebsart "Zug rückwärts fahren" (RV) bis in den L0 Bereich.	Es wird geprüft, dass das Fahrzeug nach einer Fahrt in der Betriebsart "Zug rückwärtsfahren" (RV) bis in den L0 Bereich manuell nach LOUN gewechselt werden kann.	Labor	Reine ETCS Funktionalität.
2898	LBS	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Manuelles Zurücksetzen von Level 2 nach L1SR nach einer Fahrt in der Betriebsart "Zug rückwärtsfahren" (RV) bis in den L1LS Bereich.	Es wird geprüft, dass das Fahrzeug nach einer Fahrt in der Betriebsart "Zug rückwärtsfahren" (RV) bis in den L1LS Bereich manuell nach L1SR gewechselt werden kann.	Labor	Reine ETCS Funktionalität.
2899	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Track Conditions mit manueller Aktion des Triebfahrzeugführers in der Betriebsart "Vollüberwachung" (FS).	Es wird geprüft, dass das Symbol korrekt auf dem DMI angezeigt und wieder gelöscht wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, DMI-Anzeige
2900	ETCS Schweiz	2.3.0d 3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Aufstarten eines Fahrzeuges nach Verbindungsunterbruch mit unterschiedlichen Zeitabständen.	Es wird geprüft, dass das System nach einem Verbindungsunterbruch von 3 Minuten eine korrekte SoM durchführt. Das System führt nach Verbindungsunterbruch von 7 Minuten eine korrekte SoM durch.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Verbindung zum RBC.

TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS (Kat. SMO)	Bemerkung Siemens
2901	ETCS Schweiz	2.3.0d 3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Systembremse aufgrund Ausfall GSM-R Verbindung während weniger als 5 Minuten.	Es wird geprüft, dass eine Unterbrechung auf der Luftschnittstelle spätestens nach Erreichen des im Parameter T_NVCONTACT hinterlegten Wertes zu einer Systembremse führt und nach Wiederverbinden des Datenfunks innerhalb von 5 Minuten auf dem Fahrzeug wieder eine FS MA angezeigt wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Verbindung zum RBC.
2902	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeug: Wechsel von der Betriebsart "Zug rückwärtsfahren (RV)" nach "Vollüberwachung (FS)".	Es wird geprüft, dass der Betriebsartenwechsel von „Zug rückwärtsfahren (RV)“ nach „Vollüberwachung (FS)“ von der OBU beherrscht wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität.
2903	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Zugfahrt mit maximaler Geschwindigkeit über einen RBC - RBC Handover.	Es wird geprüft, dass der RBC-RBC Handover mit voller Streckengeschwindigkeit korrekt und ohne Einschränkung befahren werden kann.	IOP Labor	RBC – ETCS Interaktion.
6941	ETCS Schweiz	2.2.2+ und 2.3.0d	Fahrzeuge: Einfahrt auf eine Level 2-Strecke. Letztes optisches Signal mit Hilfssignal und erster Abschnitt in Level 2-Strecke mit Notzugfahrstrasse.	Es wird überprüft, ob die Einfahrt mit Hilfssignal gemäss Betriebsprozess korrekt funktioniert.		
6981	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Inbetriebnahme des Führerstandes ohne GSM-R Verbindung	Das korrekte Verhalten des Systems wird überprüft	IBS	
7061	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Überprüfung der Odometrie Genauigkeit bei Odometrie-System im normalen Zustand (Radar ist eingeschaltet, Odometrie-Systeme sind vollständig funktionsbereit).	Es wird geprüft, dass sich die Abweichungen in der Odometrie innerhalb der gemäss SUBSET-041 zulässigen Toleranzen bewegen. Das Fahrzeug wird nach Überfahren von EoA innerhalb einer durch die zulässige Odometrieunauigkeit bedingten Distanz zwangsgebremst (TR).		
7062	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Überprüfung der Odometrie Genauigkeit bei Odometrie-System im gestörten Zustand (Bsp. Radar ist ausgeschaltet).	Es wird geprüft, dass sich die Abweichungen in der Odometrie innerhalb der gemäss SUBSET-041 zulässigen Toleranzen bewegen. Das Fahrzeug wird nach Überfahren von EoA innerhalb einer durch die zulässige Odometrieunauigkeit bedingten Distanz zwangsgebremst (TR).		

TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS (Kat. SMO)	Bemerkung Siemens
8294	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Einfahrt auf eine Level 2-Strecke. Letztes optisches Signal mit Hilfssignal und erster Abschnitt in Level 2-Strecke mit Notzugfahrstrasse.	Es wird überprüft, ob die Einfahrt mit Hilfssignal gemäss Betriebsprozess korrekt funktioniert.		
8591	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Rücksetzen der Release Speed in Betriebsart „Vollüberwachung (FS)“ vor Halt zeigendem Signal mit ungenügendem Durchrutschweg. Weiterfahrt in Betriebsart „Vollüberwachung (FS)“.	Es wird geprüft, dass das Fahrzeug vor und nach dem Halt die projektierten Release Speed zu jedem Zeitpunkt korrekt überwacht. Nach dem Weiterstellen der Fahrstrasse wird der mit der neue MA übermittelte Release Speed korrekt überwacht.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Geschwindigkeitsüberwachung.
8592	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Aufstarten nach Wenden in Betriebsart "Fahrt auf Sicht (OS)" vor Signal mit ungenügendem Durchrutschweg.	Es wird geprüft, dass das Fahrzeug nach dem Wenden und Aufstarten in der Betriebsart "Fahrt auf Sicht (OS)" die Balisengruppe vor dem neuen Startsignal befahren kann. Nach Bestätigung von TAF wechselt das Fahrzeug in die Betriebsart "Vollüberwachung (FS)".		
8593	ETCS Schweiz	2.2.2+ und 2.3.0d	Fahrzeuge: Durchfahrt mit maximal möglicher Geschwindigkeit	Es wird geprüft, dass bei der Durchfahrt durch die ETCS Level 2 Strecke mit der maximal möglichen Zug- und Bremsreihe ohne ersichtlichen Grund keine Bremsung ausgelöst wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Geschwindigkeitsüberwachung.
8598	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Durchfahrt mit maximal möglicher Geschwindigkeit	Es wird geprüft, dass bei der Durchfahrt durch die ETCS Level 2 Strecke mit der maximal möglichen Zug- und Bremsreihe ohne ersichtlichen Grund keine Bremsung ausgelöst wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Geschwindigkeitsüberwachung.
8594	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Nothalt vor dem Zug wenn sich der fahrende Zug bereits in der Bremskurve auf das Halt gestellte Signal befindet.	Es wird geprüft, dass die MA auf das auf Halt gestellte Signal gekürzt wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Bremskurvenberechnung.
8595	ETCS Schweiz	2.2.2+ und 2.3.0d	Fahrzeuge: Notauflösung (NAZ) der ersten Zugfahrstrasse innerhalb Level 2, wenn sich der Zug zwischen dem letzten optischem Signal und der Levelgrenze befindet.	Es wird geprüft, dass das Fahrzeug nach dem Befahren der Leveltransition aufgrund der nicht mehr gültigen Level 2 MA getriert und gebremst wird. Eine Weiterfahrt gemäss Betriebsprozess ist möglich.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Verarbeitung und Überwachung von MA's.

TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS (Kat. SMO)	Bemerkung Siemens
8599	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Notauflösung (NAZ) der ersten Zugfahrstrasse innerhalb Level 2, wenn sich der Zug zwischen dem letzten optischem Signal und der Levelgrenze befindet.	Es wird geprüft, dass das Fahrzeug nach dem Befahren der Leveltransition aufgrund der nicht mehr gültigen Level 2 MA nach Level 2 LS wechselt und 150 Meter nach der CAB-Anfangstafel getript und gebremst wird. Eine Weiterfahrt gemäss Betriebsprozess ist möglich.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Verarbeitung und Überwachung von MA's.
8596	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeug: Notauflösung (NAZ) einer Zugfahrstrasse unter stehendem Zug und Weiterfahrt.	Es wird geprüft, dass dem Fahrzeug nach der Notauflösung (NAZ) die Level 2 MA entzogen wird. Beim Versuch in der ursprünglichen Fahrrichtung weiter zu fahren wird das Fahrzeug getript und gebremst.		
8597	ETCS Schweiz	Alle	Fahrzeuge: Fahrt über Langsamfahrstelle mit 0m Ausdehnung	Es wird geprüft, dass das Fahrzeug eine vom RBC übermittelte TSR mit 0 (Null) Meter Länge korrekt bis und mit Zugschluss überwacht.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Geschwindigkeitsüberwachung.

## 6.2 Anhang 2

Tabelle 5: Liste der L1 Testfälle

TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS	
2926	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fahrt über die Levelgrenze L2 -> L0 -> L1 LS, das erste optische Signal zeigt „Warnung“ (mit v-Überwachung)	Es wird geprüft, dass die Fahrt über die Levelgrenzen L2 -> L0 -> L1 LS einwandfrei möglich ist und korrekt auf dem DMI angezeigt wird, wenn das erste optische Signal „Warnung“ zeigt und v-Überwachung hat.	Labor	Reine ETCS Funktionalität.
2927	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Abfahrverhinderung mit Loop und vorgelagerter Balisengruppe in der Betriebsart „Limitierte Überwachung (LS)“: Halt auf Loop, Abfahrt sobald das Ausfahrtsignal „Fahrt“ zeigt.	Es wird geprüft, dass bei Abfahrverhinderung mit Loop und vorgelagerter Balisengruppe die vorgelagerte Balisengruppe nicht verarbeitet wird, die Abfahrt einwandfrei möglich ist und korrekt auf dem DMI angezeigt wird, wenn das Signalbild des Ausfahrtsignals von „Halt“ auf „Fahrt“ wechselt.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Telegrammverarbeitung
2928	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Abfahrverhinderung mit Loop in der Betriebsart „Fahrt in Personalverantwortung (SR)“: SR-Distanz	Es wird geprüft, dass bei Abfahrverhinderung mit Loop die SR-Distanz in der Betriebsart SR bei „Halt“ zeigendem Signal und bei Nachschalten auf dem Fahrzeug berücksichtigt und korrekt auf dem DMI angezeigt wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, DMI-Anzeige.



TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS	
2929	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fahrt über einen Korrekturpunkt (Repositioning)	Es wird geprüft, dass die Fahrt über einen Korrekturpunkt (Repositioning) einwandfrei möglich ist und die Korrektur auf dem Fahrzeug berücksichtigt wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Bremskurvenberechnung.
2930	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Abfahrverhinderung mit vorgelagerter Balisengruppe: Fahrt über die vorgelagerte Balisengruppe wenn das zugehörige Signal noch „Halt“ zeigt.	Es wird geprüft, dass bei „Halt“ zeigendem Signal bei der Überfahrt der vorgelagerten Balisen die reduzierte Release Speed durch das Fahrzeug berücksichtigt und auf dem DMI korrekt angezeigt wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Bremskurvenberechnung.
2931	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Infillinformationen mit Balisengruppe	Es wird geprüft, dass nach dem Nachschalten des Signals bei der Überfahrt der Balisengruppe die Infillinformation auf dem Fahrzeug berücksichtigt und korrekt auf dem DMI angezeigt wird.	Labor	Reine ETCS Funktionalität.
6581	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Überprüfung der Störungsoffenbarung unter Level 1.	Es wird geprüft, dass die End-zu-End Meldungsübertragung von einem Fahrzeug bei einer Fahrt unter Level 1 an den Störmelderechner (SMR) funktioniert. Eine entsprechende Gut- oder Störungsmeldungen von diesem Fahrzeug wird im Störmelderechner registriert und überprüft.	IBS	Fahrzeug muss vorhanden sein
6790	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Aufstarten und Abfahren in ETCS Level 1.	Es wird geprüft, dass das Aufstarten und Abfahren eines Zuges in ETCS Level 1 gemäss Betriebsprozessen abläuft.	IBS	
7101	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: L1LS Fahrtrichtungswechsel bei Fahrzeugen mit Hilfsführerstand.	Es wird geprüft, dass eine Fahrt in der falschen Richtung (Wendeschalte gegen aktiven Führerstand) durch das Fahrzeug verhindert wird. Die Position des Wendeschalters, des Knopfs "Freigabe fahren" sowie der ETCS-Fahrtrichtung müssen übereinstimmen, damit abgefahren werden kann.	IBS	
7102	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: L1LS Fahrzeug mit einem Führerstand und Hilfsführerstand an Zugspitze	Es wird geprüft, dass eine Rettungseinheit mit einem Hilfsführerstand an der Spitze, ungestört auf der Strecke verkehren kann.		
7103	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: L1LS Fahrt in NL mit Hilfsführerstand an der Spitze	Es wird geprüft, dass bei einem Fahrzeug mit einem Hilfsführerstand an der Spitze die Weiterfahrt in der Betriebsart "Nicht Zugführend (NL)" nicht möglich ist. Die Betriebsart "Nicht Zugführend (NL)" kann nur gewählt werden, wenn die Führerbremse in der Abschlussstellung ist.		

TEPAS	Strecke Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS	
7104	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: L1LS Führerstandwechsel nach Übergang von der Betriebsart "Rangieren (SH)" nach "Inaktiv (SB)" bei einem Fahrzeug mit Hilfsführerstand.	Es wird geprüft, dass das Fahrzeug nach betätigen des Wendeschalters und Verlassen der Betriebsart Rangieren (SH) in die Betriebsart "Inaktiv (SB)" wechselt und den Führerstand wechselt.	IBS	Fahrzeug muss vorhanden sein, statischer Test möglich.
7181	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Operated System Version, Level 1	Es wird geprüft, dass die Operated System Version auf dem Fahrzeug im Level 1 keinen Einfluss auf den System Version check hat	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Telegrammauswertung.
7389	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Interpretation von Baliseninhalten einer Balisengruppe mit Q_LINK=0 und richtungsabhängiger Information in der Betriebsart "Staff Responsible" und unbekannter Position (keine LRBG)	Es wird geprüft, dass ein Fahrzeug mit unbekannter Position in der Betriebsart SR richtungsabhängige Baliseninhalte einer BG mit Q_LINK=0 korrekt interpretiert.	Labor	Reine ETCS Funktionalität, Telegrammverarbeitung.
7561	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Doppelte Quittierung. Aufstarten und Abfahren in SR, wenn das erste Signal dem Fahrzeug eine zu bestätigende "Warnung" überträgt.	Es wird geprüft, dass die Quittierungen für den „Mode LS“ und die „Warnung“ innerhalb der vorgegebenen und projektierten Zeiten möglich sind. Die Quittierungen sind ohne Bremsung möglich.		

### 6.3 Anhang 3

**Tabelle 6: Liste der Testfälle für die Länderübergänge**

TEPAS	Strecke / Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS	
6623	ETCS Schweiz	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Virtual Balise Cover, Level 1 SR	Es wird geprüft, dass die Funktionalität VBC korrekt verarbeitet wird im Level 1, Mode SR.	Labor	Reine ETCS Funktionalität.
6624	DE - CH	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fahrende Transition Zugbeeinflussung LNTC PZB – L1 LS	Es wird geprüft, ob die Anzeige des Class B-Systems ergonomisch implementiert ist, insbesondere die Ankündigung/Quittierung von L1 und das Ausblenden des Class B-Systems auf dem DMI.	Labor	Reine ETCS Funktionalität.
6625	CH - DE	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fahrende Transition Zugbeeinflussung L1 LS – LNTC PZB (ohne Ankündigung)	Es wird geprüft, ob die Anzeige des Class B-Systems ergonomisch implementiert wird, insbesondere das Einblenden des Class B-Systems auf dem DMI.	Labor	Reine ETCS Funktionalität

TEPAS	Strecke / Bereich	Test für SRS	Testtitel	Testziel	Labor / IBS	
6624	AT - CH	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fahrende Transition Zugbeeinflussung LNTC PZB – L1 LS	Es wird geprüft, ob die Anzeige des Class B-Systems ergonomisch implementiert ist, insbesondere die Ankündigung/Quittierung von L1 und das Ausblenden des Class B-Systems auf dem DMI.	Labor	Reine ETCS Funktionalität
6627	CH - AT	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fahrende Transition Zugbeeinflussung L1 LS – LNTC PZB	Es wird geprüft, ob die Anzeige des Class B-Systems ergonomisch implementiert ist, insbesondere das Einblenden des Class B-Systems auf dem DMI.	Labor	Reine ETCS Funktionalität
6628	FR - CH	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fahrende Transition Zugbeeinflussung LNTC KVB – L1 LS	Es wird geprüft, ob die Anzeige des Class B-Systems ergonomisch implementiert ist, insbesondere die Ankündigung/Quittierung von L1 und das Ausblenden des Class B-Systems auf dem DMI.	Labor	Reine ETCS Funktionalität
6629	CH - FR	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fahrende Transition Zugbeeinflussung L1 LS – LNTC KVB	Es wird geprüft, ob die Anzeige des Class B-Systems ergonomisch implementiert ist, insbesondere das Einblenden des Class B-Systems auf dem DMI.	Labor	Reine ETCS Funktionalität
6630	IT - CH	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fahrende Transition Zugbeeinflussung LNTC SCMT – L1 LS	Es wird geprüft, ob die Anzeige des Class B-Systems ergonomisch implementiert ist, insbesondere die Ankündigung/Quittierung von L1 und das Ausblenden des Class B-Systems auf dem DMI.	Labor	Reine ETCS Funktionalität
6631	CH - IT	3.4.0 3.6.0	Fahrzeuge: Fahrende Transition Zugbeeinflussung L1 LS – LNTC SCMT	Es wird geprüft, ob die Anzeige des Class B-Systems ergonomisch implementiert ist, insbesondere das Einblenden des Class B-Systems auf dem DMI.	Labor	Reine ETCS Funktionalität