

# Geschäftseinheit I-AT-SAZ

## Systemführerschaft ETCS CH

### Master-Testkonzept für die Erlan- gung einer ETCS Betriebsbewilli- gung (ETCS-Fahrzeuge und Infrastruktur- Anlagen)

## Version V1.5

Vom: 17.05.2016

	Erstellt	Q-geprüft	Freigegeben
Datum Visum	17.5.16 <i>M. Kehrli</i>	21.06.16 <i>A. Essig</i>	22.6.2016 <i>F. Pulfer</i>
Name	M. Kehrli	A. Essig	F. Pulfer
Stelle / Funktion	I-AT-SAZ SF ETCS CH RAMS	I-AT-SAZ Q-Manager	I-AT-SAZ SF ETCS CH

## Dokumenten-Kontrollblatt

Inhalt	Das Master-Testkonzept zeigt auf, welche Testbereiche und Nachweise erstellt werden müssen für die Erlangung einer ETCS BBW in der Schweiz auf Basis des IOP-Konzepts [2].
Ersteller	M. Kehrli
Wordprozessor	Microsoft Word 2010
Filename	12_SFETCS_SYS_Master_Testkonzept_V15.docx
Status des Dokuments	In Bearbeitung / in Review / <b><u>Freigegeben</u></b>
Verteiler	BAV, SF ETCS CH
Sicherheit	Das Dokument muss nicht durch eine unabhängige Stelle begutachtet werden.
Lenkung des Dokuments	Ja. Verantwortlicher Dokumenteigner: Systemführerschaft ETCS CH
Dokumenteigner	Leiter Systemführerschaft ETCS Schweiz
Gültigkeit	Bis zur Veröffentlichung einer aktualisierten Version durch die Systemführerschaft ETCS CH
Überwachung	periodische Überwachung erfolgt jeweils mit der Aktualisierung der Baseline/-Bezugskonfiguration der Systemführerschaft ETCS CH, spätestens nach 5 Jahren.
Aufbewahrung / Archivierung	Ablage und Aufbewahrung erfolgt elektronisch. Nach Ablauf der Gültigkeit oder Ausserkraftsetzung des Dokuments erfolgt Archivierung für mindestens 5 Jahre.
Hinweis	Das Dokumentenoriginal ist elektronisch abgelegt. Bei Verwendung eines Ausdrucks und/oder einer Papiervariante ist der Benutzer verpflichtet, vor der Verwendung des Dokuments dessen Aktualität zu prüfen.

## Urheberrecht (Schutzvermerk ISO 16016)

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

## Änderungsnachweise

Version	Datum	Ersteller	Änderungshinweise
X0.1	25.01.2012	Paul Käser	Entwurf
X0.2	30.01.2012	Paul Käser	Überarbeitet nach Gespräch mit ZM und SCHM
X1.0	01.02.2012	Paul Käser	Überarbeitet inkl. Input von A. Indermühle
V1.0	13.03.2012	Paul Käser	Einarbeiten der Reviewkommentare aus rv_12_SFETCS_SYS_Master_Testkonzept_X10_ all_answer_formal
X1.1	21.06.2013	Christina Ambrus	Aktualisierung der bestehenden Version V1.0 mit Berücksichtigung der ETCS L2 auf dem Gesamtnetz Strategie, generische ETCS L2 IOP Tests (anstatt ETCS L2 Streckentests) und dem neuen Sicherheitsnachweiskonzept.
X1.2	27.06.2013	Christina Ambrus	Formale Überarbeitung der Version X1.1 und Berücksichtigung Input SA ETCS L2 – TCT (T&IBS)
X1.3	10.07.2013	Christina Ambrus	Überarbeitung Mastertestkonzept auf Basis der neuen Version des Nachweiskonzepts [2].
X1.4	13.11.2013	Christina Ambrus	Einarbeiten der Reviewkommentare: Bezeichnungen vom Version X1.3 wurden folgendermassen angepasst (Anpassungen auch in [2]): Testbereich XI heisst neu Testbereich V Nachweis XI heisst neu Nachweis V Nicht mehr verwendete Bezeichnungen: Testbereich XI, Nachweis XI und Sicherheitsnachweis XI. Kap. 3.2 von Version X1.3 wurde gelöscht (ist Teil von [2]). Beurteilung durch QS.
V1.4	19.11.2013	Christina Ambrus	Einarbeitung QS Kommentare und Freigabe.
V 1.5	17.05.2016	M. Kehrli	Verweis auf Vorgaben IOP Testing in Kap. 2 eingefügt, Referenzen angepasst.

## Inhaltsverzeichnis

1	<b>Ziel, Zweck, Grund</b>	<b>9</b>
2	<b>Kontext</b>	<b>9</b>
3	<b>Abgrenzung</b>	<b>9</b>
4	<b>Struktur der Testbereiche</b>	<b>10</b>
5	<b>Tabellarische Übersicht des Master-Testkonzepts</b>	<b>13</b>
6	<b>Ressourcenbedarf für Fahrzeugtests auf einer ETCS-Level-2-Strecke</b>	<b>15</b>
7	<b>Kontaktadressen (SOPC)</b>	<b>16</b>
8	<b>Anhang</b>	<b>17</b>
8.1	Beispiele für Informationen, die in den betrieblichen Interoperabilitätstests [6] angegeben werden	17

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Positionierung des Master-Testkonzepts.	9
Abbildung 2: Struktur, Testthemen und Ziele von ETCS-Level-2-Tests.	12

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Master-Testkonzept.	14
Tabelle 2: Kontaktadressen	16
Tabelle 3: Beispiele für die in der Liste der betrieblichen Interoperabilitätstest [6] angegebenen Informationen.	17

## Abkürzungen

BP	Betriebsprozesse
CH	Schweiz
DMI	Driver Machine Interface (Lokführer-Bedien- und -Anzeigegerät)
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ETCS	European Train Control System
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmung
FAT	Factory Acceptance Tests (Tests für Werkabnahme im Labor)
Fz	Fahrzeug(e)
GBL	Gotthard-Basislinie
GSM-R	Global System for Mobile Communication - Railways
I-AT-ZBF	Infrastruktur - Anlagen und Technologie - Zugbeeinflussung (SBB Organisationseinheit)
IOP	Interoperabilität
IU	Infrastruktur Unternehmung
LBS	Lötschberg-Basisstrecke
LS	Limited Supervision
L1	ETCS Level 1
L2	ETCS Level 2
MA	Movement Authority (Fahrerlaubnis)
MATA	Mattstetten-Abzweigung
MMI	Man Machine Interface (Bedien- und Anzeigegerät)
NL	Betriebsart „Non Leading“
OBU	On Board Unit
QS	Qualitätssicherung
RBC	Radio Block Center (Streckenzentrale)
RTR	Rothrist
RV	Betriebsart „Reversing“
SAT	Site Acceptance Tests (Tests für Werkabnahme auf der Strecke)
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SF	Systemführerschaft
SiNa	Sicherheitsnachweis
SIOP	Sicherheitsorientierte Prüfung (Phase A, Phase B)
SL	Betriebsart „Sleeping“
SO	Solothurn
SPOC	Single point of contact, Kontaktperson
TBD	To be defined (noch nicht festgelegt)
TET	Test Evaluation Team (der Infrastruktur (IU und Infrastrukturbetreiber je nach Kontext vergl. Ref. [13])
TRK	Trackside (Streckenseite)
UNISIG	Union Industry of Signalling (Europas Bahn- und Signalgebungsindustrie)
V&T	Verification & Tests

## Begriffe

Antragsteller	Antragsteller für eine Betriebsbewilligung (engl. Applicant) bzw. einer Typenzulassung (Näheres zum Typenzulassungsverfahren steht in [14]). Seitens Fahrzeuge wird die Betriebsbewilligung an den Fahrzeughalter erteilt, Infrastrukturseitig geht die Betriebsbewilligung an das konzessionierte Infrastrukturunternehmen.
Betriebliche Interoperabilitätstests	Tests basierend auf dem integrierten technischen System bestehend aus Infrastrukturseitige Anlagen, dem Fahrzeug und den entsprechenden Betriebsprozessen, welche für die BBW ETCS CH eines Fahrzeugs durchgeführt werden müssen.
BBW	Betriebsbewilligung: Verfügung, mit der das BAV bestätigt, dass das Fahrzeug oder die Komponente technisch-betrieblich soweit geprüft ist, dass dessen resp. deren Verwendung für den vorgesehenen Zweck unter den festgelegten Bedingungen möglich ist und die Interoperabilität - sofern erforderlich – gewährleistet ist. Existiert eine Typenzulassung, so stellt die Betriebsbewilligung zudem die Konformität mit dem Typ fest.
IU	Konzessionierte Eisenbahninfrastrukturunternehmung: eingetragene Unternehmung, welcher Infrastrukturanlagen zugeordnet sind. Die IU ist insbesondere zuständig für den LifeCycle der Infrastrukturseitigen Systeme.
Fahrzeug-Betreiber	Die in der Schweiz ein Fahrzeug betreibende Eisenbahnverkehrsunternehmung (EVU) oder Betreiber von Infrastrukturfahrzeugen.
Fahrzeug-Halter	Natürliche oder juristische Person, die für Zulassung, Betriebsbewilligung und Betriebstauglichkeit eines Fahrzeugs verantwortlich ist. Halter kann ein EVU, ein Fahrzeugvermieter oder auch ein Fahrzeuglieferant sein.
Gesamtsystem	Technisch-betriebliches Zusammenwirken von Fahrzeugen und Infrastruktur-Anlagen unter Verwendung von ETCS.
Testbereich	Ein Testbereich umfasst die Testfälle, Testthemen und Ziele, die für den entsprechenden Sicherheitsnachweis jeweils benötigt werden. Im Allgemeinen gehört jeder Testbereich zu einem Sicherheitsnachweis – wobei dieselbe römische Ziffer in Klammern verwendet wird.
Zulassung / Typenzulassung	<p>Verfügung, mit der das BAV bestätigt, dass ein Zulassungsgegenstand technisch-betrieblich soweit geprüft ist, dass dessen Verwendung für einen bestimmten Zweck unter bestimmten Bedingungen möglich ist und die Interoperabilität - sofern erforderlich - gewährleistet ist. Bei Fahrzeugen wird die Typenzulassung in der Regel gleichzeitig mit der Betriebsbewilligung für das erste Fahrzeug einer Serie erteilt.</p> <p>Die Typenzulassung ist vorgesehen für Fahrzeuge und Komponenten davon, die in genau gleicher Weise und in gleicher Funktion mehrfach Anwendung finden (Serien). Die Typenzulassung soll die Prüfungen des BAV im Rahmen von Betriebsbewilligungsverfahren vereinfachen und beschleunigen (Art. 7 EBV, Referenz [14]).</p>

## Referenzen

- [1] absichtlich gelöscht.
- [2] SBB (Hrsg.): SF ETCS CH: *Sicherheitsnachweiskonzept für die Erlangung einer ETCS-Zulassung in der Schweiz (Fahrzeuge und Infrastruktur-Anlagen)*, Version V2.0 22.11.14.
- [3] absichtlich gelöscht.
- [4] SBB (Hrsg.): SF ETCS CH: *Prüfumfang/-fälle SIOP B der ETCS-Fahrzeugausrüstung* – Version V1.7; 19.01.2010; SIOP B ENG\_v17
- [5] SBB (Hrsg.): SF ETCS CH: *Voraussetzungen für den Einsatz von Fahrzeugen auf ETCS-Strecken* – die aktuell gültige Version gemäss BAV homepage
- [6] SBB (Hrsg.): Netzzugang: *betriebliche Interoperabilitätstests* – die jeweils aktuellste Version inkl. Testliste im Anhang ist auf der BAV homepage zu finden.
- [7] Alstom (Hrsg.): Technisches IOP-Testset RTR-MATA/SO: – *Technical interoperability statement of the vehicles and the SA-NBS trackside equipment* – die jeweils gültige Version ist beim Lieferanten einzufordern.
- [8] Thales (Hrsg.): Technisches IOP-Testset LBS  
Je nach OBU-Konfiguration wird durch Thales jeweils das durchzuführende Testset festgelegt. Das aktuellste Dokument ist jeweils über den Infrastrukturunternehmung BLS Netz AG zu beziehen. Diese fordert das Testset beim Lieferanten ein.
- [9] Thales (Hrsg.): Technisches IOP-Testset: *IOP Concept Gotthard Base Line (GBL) 2015* – V1 vom 11.01.2013 (S6F54) auch gültig für die ebenfalls durch Thales ausgerüstete Strecke Pully-Villeneuve.  
Je nach OBU-Konfiguration wird durch Thales jeweils das durchzuführende Testset festgelegt. Das aktuellste Dokument ist jeweils beim RBC-Lieferant Thales zu beziehen.
- [10] Siemens (Hrsg.): Technisches IOP-Testset: - für die Strecke Sion-Sierre, die jeweils gültige Version ist beim Lieferanten einzufordern.  
Je nach OBU-Konfiguration wird durch Siemens jeweils das durchzuführende Testset festgelegt.
- [11] ERA (Hrsg.): Current Legal References for ERTMS: *TSI CCS Annex A for Baseline 2 and Baseline 3* – die aktuell gültigen Dokumente sind auf der Homepage der ERA erhältlich.
- [12] SBB (Hrsg.): Regelwerke D05: *Sicherheitsorientierte Prozesse zur SBB-Betriebsbewilligung von Sicherungs- und Automationsanlagen* – Version V1 vom 12.06.2008.
- [13] SBB (Hrsg.): SA ETCS Level2: *TET- Konzept SA ETCS CH* – Version V1.0 vom 19.11.2012.
- [14] BAV (Hrsg.): Richtlinie: *Typenzulassung für Elemente von Eisenbahnanlagen* – Version V2.0 vom 01.9.2014.
- [15] SBB (Hrsg.): SF ETCS CH: *Vorgabedokument bezüglich IOP-Testing* (für mit ETCS ausgerüstete Fahrzeuge und ETCS-Infrastruktur-Anlagen) Version V 1.0, 28.05.2016.

## Bemerkungen zu den Referenzen

### Referenz [5]:

*Die aktuell gültigen Anhänge für die nationalen Anforderungen / national requirements sind beim BAV oder Systemführer einzuholen. Zu beachten ist ebenfalls die beim BAV bzw. bei der ERA dokumentierten Unterscheidung von NNTV (notifizierte nationale technische Vorschriften d.h. von der ERA notifiziert, nachzuweisen mit SiNa X und VI) und NTV (nachzuweisen mit SiNa II resp. SiNa VI für Fahrzeuge bzw. SiNa IV für Infrastruktur-Anlagen) für die jeweiligen NNTV oder NTV (ab 2016).*

### Referenz [6]:

*Zu beachten ist hier auch die Anforderung des Systemführers (V2.2, 2014): "Betriebliche Interoperabilitätstests ETCS Schweiz". Diese Tests zur betrieblichen Interoperabilität sind eine Voraussetzung für die BBW des Fahrzeugs und damit für den Netzzugang, der mit der Netzzugangsvereinbarung zwischen dem Fahrzeugbetreiber und dem Infrastrukturbetreiber abgeschlossen wird.*

### Referenzen [7], [8], [9] und [10]:

*Hier besteht eine Abhängigkeit von der OBU-Konfiguration und vom RBC-Lieferanten. Der Fahrzeugausstattungslieferant muss für sein Fahrzeug beim entsprechenden Streckenlieferanten ein „IOP Statement“ einholen (SiNa VII). Dazu sind allenfalls Testfälle gemäss den aktuellen IOP-Testsets der Streckenlieferanten durchzuführen.*

### Referenz [11]:

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

BAV Homepage: <https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/themen/alphabetische-themenliste/zugbeeinflussung/etcs.html>

ERA Homepage: <http://www.era.europa.eu/Core-Activities/ERTMS/Pages/Current-Legal-Reference.aspx>

# 1 Ziel, Zweck, Grund

- 1.1.1.1 Das vorliegende Master-Testkonzept ist nach dem SiNa-Konzept [2] aufgebaut. Es beschreibt die Testbereiche, deren Vorgaben für die Erreichung eines nachweislich funktionsfähigen, interoperablen und integrierten ETCS-Gesamtsystems in der Schweiz erfüllt werden müssen.
- 1.1.1.2 Das Testkonzept legt die Verantwortlichkeiten für die einzelnen Testbereiche fest.
- 1.1.1.3 Mit dem Testkonzept werden die zu verwendenden Testspezifikationen resp. deren Bezug für die einzelnen Testbereiche ausgewiesen.
- 1.1.1.4 Im Testkonzept wird keine konkrete Schätzung zum Ressourcenbedarf für die Durchführung von Tests mit Fahrzeugen auf ETCS-Level-2-Strecken angegeben. Dies, weil der konkrete Testumfang vom TET-Fahrzeuge [13] noch definiert werden muss.

# 2 Vorgehen

- 2.1.1.1 Im [15] sind die typischen Abläufe zur Durchführung der IOP-Tests für die technische Interoperabilität beschrieben sowie die involvierten Rollen und deren Verantwortlichkeiten präzisiert.

# 3 Kontext

- 3.1.1.1 Die Abhängigkeiten des vorliegenden Master-Testkonzepts sind in der nachfolgenden Übersicht (Abbildung 1) dargestellt.

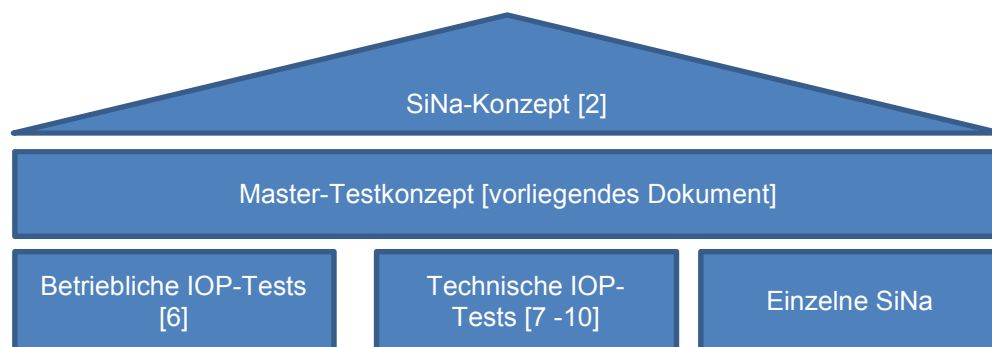


Abbildung 1: Positionierung des Master-Testkonzepts.

# 4 Abgrenzung

- 4.1.1.1 Das vorliegende Master-Testkonzept beschränkt sich auf die Anwendung von ETCS in der Schweiz – d.h. ETCS L2, ETCS L1 LS und ETCS L0 P44 (ETM: EuroZUB, Euro-SIGNAL).
- 4.1.1.2 Das vorliegende Master-Testkonzept macht keine Aussagen zur ETCS Betriebsart L1 FS oder L3, da diese ETCS Anwendungen in der Schweiz nicht verwendet werden.
- 4.1.1.3 Das vorliegende Master-Testkonzept beschreibt keine Anwendungen an Übergängen zwischen unterschiedlichen nationalen Zugbeeinflussungssystemen oder zwischen

ETCS und nationalen Zugbeeinflussungssystemen. Diese werden im Rahmen von Grenztransitionen in den entsprechenden Dokumenten beschrieben.

- 4.1.1.4 Das vorliegende Master-Testkonzept ersetzt nicht die detaillierten Testkonzepte der für die Durchführung der Tests in den einzelnen Testbereichen verantwortlichen Stellen.
- 4.1.1.5 Die spezifischen Tests für die generischen Produkte und der generischen Anwendungen bei den Lieferanten sind nicht Teil dieses Testkonzepts. Europäische Vorgaben zu solchen ETCS Produktetests befinden sich in [11].
- 4.1.1.6 Die ETCS-Datenkanaltests des GSM-R als Teil einer OBU-Typenzulassung sind nicht Bestandteil dieses Master-Testkonzepts.
- 4.1.1.7 GSM-R-Geräte für die Durchführung solcher Datenkanaltests müssen vor einer ersten Aktivierung im SWISS GSM-R Netz durch die SBB Telecom zugelassen sein.

## 5 Struktur der Testbereiche

- 5.1.1.1 Die Erkenntnisse (Befunde, Massnahmen, Ergebnisse (in Form von Nachweise)) aus den Testfällen fliessen in die Sicherheitsnachweise ein. Deshalb orientiert sich die vorliegende Struktur der Testbereiche an der Struktur des Aufbaus der Sicherheitsnachweise gemäss [2].
- 5.1.1.2 Nachfolgende Tabelle bildet die Struktur, die Testthemen und die Ziele mit einigen Beispielen der Testbereiche ab.
- 5.1.1.3 Die römischen Ziffern (I) bis (XII) der Testbereiche sind deckungsgleich mit den Ziffern der Nachweisstruktur in [2].
- 5.1.1.4 In der Abbildung 2 beziehen sich die blauen Kästchen auf Tests, die durch die Infrastrukturunternehmung resp. dem Fahrzeughalter zu verantworten sind. Die grünen Kästchen beziehen sich auf durch die Lieferanten zu verantwortende Tests.

<div> <b>(I) Gesamtsystem(tests)</b>  <b>Ziel:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittelt Gesamtsicht der Anwendung wie z.B. das kumulierte Risiko der Strecken- und Fahrzeug-Gefährdungen</li> <li>- Zusammenfassung der Nachweise II, V und IV (inkl. dazugehörende Testergebnisse)</li> <li>- Keine Tests – mit den untergeordneten SiNa sind die erfolgreichen Tests nachgewiesen.</li> </ul> </div>		
<div> <b>(II) Betriebliche Fahrzeugtests</b>  <b>Ziel:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweis der Erfüllung von Anwendungsbedingungen</li> <li>- Nachweis des Verhaltens in besonderen betrieblichen Situationen</li> <li>- Umsetzbarkeit der periodischen Wartung- und Prüfvorschriften aus betrieblicher Sicht</li> <li>- Nachweis der Tauglichkeit der Betriebsvorschriften</li> </ul> </div>	<div> <b>(V) Betriebliche IOP-tests</b>  <b>Ziel:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Im Idealfall sind keine Tests notwendig, ausser:</li> <li>- Tests, welche im Rahmen der Freiheit der Infrastrukturunternehmung bei Zweifeln durchzuführen sind</li> <li>- Tests, die durch die Infrastrukturunternehmung im Rahmen seiner Sorgfaltspflicht zum Nachweis eines sicheren und zuverlässigen Netzzugangs in Zusammenhang mit ETCS angeordnet werden können</li> <li>- Nachweis der Annahmen im Zusammenhang mit der Bearbeitung der Anwendungsbedingungen</li> </ul> </div>	<div> <b>(IV) Betriebliche Tests zu den SA Anlagen (SIOP B)</b>  <b>Ziel:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweis der Betriebstauglichkeit der streckenseitig definierten Betriebsprozesse und Vorschriften</li> <li>- Wahrnehmen der Sorgfaltspflicht durch die Infrastrukturunternehmung</li> </ul> </div>

<p><b>Beispiele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korrekte Bremsung im RV</li> <li>- Stufengerechte Auslesbarkeit und Beurteilung der Fz-Daten</li> <li>- Fahrt mit den relevanten BP der Strecken</li> <li>- Korrekte Funktion von Steuerwagen mit den möglichen Fz-Typen, Vielfachsteuerung verschiedener Fz-Typen</li> <li>- Korrekter betrieblicher Umgang mit der Schutzstrecke</li> <li>- Handling Train Data Set</li> <li>- Umgang mit Ausfall der Neigetechnik</li> </ul>	<p>gen zwischen Strecke und Fahrzeug, falls notwendig</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweis der Tauglichkeit allfälliger neuer/spezieller Betriebsvorschriften, die für den SiNa V generiert werden</li> </ul> <p><b>Beispiele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebstests mit der implementierten Bremskurvenparametrisierung</li> <li>- Erfüllung Kapazitäts-/Sicherheitsanforderungen mit flachen Bremskurven</li> </ul>	<p><b>Beispiele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Test der Betriebsprozesse</li> <li>- Wiederholung der technischen Tests (VIII) im Rahmen der Sorgfaltspflicht</li> <li>- Integration in die bestehende Bahninfrastruktur</li> <li>- SIOP B Strecke</li> </ul>
<p>-</p>	<p><b>(III) IOP OBU (EVC)-RBC</b></p> <p><b>Ziel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine Tests, ist nur eine Zusammenfassung der Nachweise VII und IX</li> </ul>	<p>-</p>
<p><b>(VI) Fahrzeugintegrationstests/ SIOP B Fahrzeug</b></p> <p><b>Ziel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweis der korrekten Integration der OBU in einen spezifischen Fahrzeugtyp (Baureihe...) durch den Fahrzeugintegrator inkl. Bremskurvenvalidierung</li> <li>- Nachweis der korrekten Ansteuerung der Bremsen inkl. in Fehlerfällen</li> <li>- Test von besonderen Fahrzeugfunktionen</li> <li>- Nachweis der korrekten Ansteuerung der ETCS-Modus SL, NL</li> <li>- Nachweis der korrekten Integration von SIL0-ETCS-Umsystemen</li> </ul> <p><b>Beispiele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bremsansteuerung bei Ausfall der Fahrzeug Stromversorgung</li> <li>- Abschalten der Traktion bei Ausfall der Fahrzeuggesteuerung</li> <li>- OBU-Odometrie in Zusammenarbeit mit der Fz-Leittechnik</li> <li>- Aktivierung der Betriebsarten SL/NL abhängig von der Fahrzeug-Konfiguration</li> <li>- Verarbeitung der Fahrtrichtung in Abhängigkeit des bedienten Führerpults</li> <li>- Korrekter technischer Umgang mit der Schutzstrecke</li> <li>- Korrekte Funktion von Steuerwagen mit den möglichen Fahrzeugtypen</li> <li>- Vielfachsteuerung verschiedener Fahrzeugtypen</li> <li>- Besondere Fahrzeugfunktionen Look-out, Funkfernsteuerung, ..</li> <li>- DMI-OBUE-Integration</li> </ul>	<p><b>(VII) IOP-Tests</b></p> <p><b>Ziel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der RBC-Lieferant weist die technische IOP der OBU mit den streckenseitigen ETCS-Komponenten innerhalb der spezifischen Projektierung einer Strecke oder der generischen Projektierungsregeln nach</li> </ul> <p><b>Beispiele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle relevanten technischen Szenarien gemäss UNISIG-Anforderungen im parametrisierbaren Bereich</li> <li>- Korrekter Empfang einer MA</li> <li>- Korrektes Verhalten bei unvollständiger MA</li> </ul>	<p><b>(VIII) Lieferant (Werkprüfung)</b></p> <p><b>Ziel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweis der korrekten Integration des RBC in die konkrete Strecke durch den Streckenintegrator</li> <li>- Zusammenspiel von korrekter Funktionalität, korrekte Data Prep und korrekten Bau der Strecke</li> <li>- Nachweis der korrekten Integration von SIL0-ETCS-Umsystemen</li> </ul> <p><b>Beispiele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TRK FAT/SAT (im SBB Sprachgebrauch Werkprüfung im Labor und auf der Strecke), allenfalls Fahrzeug als Messinstrument verwenden</li> <li>- MMI-RBC-Integration</li> </ul>
<p><b>(X) OBU-Tests</b></p> <p><b>Ziel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweis, der korrekten Funktion der OBU des Herstellers</li> </ul>	<p><b>(IX) IOP-CH Statement</b></p> <p><b>Ziel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OBU-Lieferant weist nach, dass der ETCS-Stand, die Implementierung</li> </ul>	<p><b>(XII) RBC-Tests</b></p> <p><b>Ziel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweis der korrekten Funktion des RBC des Herstellers</li> </ul>

<p>gemäss geforderten UNISIG Anforderungen</p>	<p>tierung der SUBSET und Versionen, sowie die Parametrisierung den vom Systemführer ETCS CH und streckenseitigen Betreiber vorgegebenen Werten entsprechen</p>	<p>gemäss geforderten UNISIG-Anforderungen</p>
<p><b>Beispiele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktion der OBU auf Balisen mit nicht plausiblen Inhalt</li> <li>- Reaktion der OBU bei Ausfall eines internen Rechners</li> </ul>	<p><b>Beispiele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine</li> </ul>	<p><b>Beispiele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkprüfung des RBCs im Labor (TRK V&amp;T, TRK Data V&amp;T)</li> <li>- Prüfung bei Installation</li> </ul>

Abbildung 2: Struktur, Testthemen und Ziele von ETCS-Level-2-Tests.

## 6 Tabellarische Übersicht des Master-Testkonzepts

Nr. Testbereich	Bezug zu [2]	Titel / Testbereich	Verantwortlich für Testdurchführung und Berichterstellung	Verantwortlich für Beauftragung	Verantwortlich für Testspezifikation	Testspezifikationen abgelegt, Bezug bei	Evaluation Resultate durch	Testort	Testaufwand	Bemerkung
(I)	SiNa (I) BBW	Gesamtsystem	----	----	----	----	----	----	----	Keine Tests notwendig, nur Nachweis gemäss [2].
(II)	SiNa (II) BBW	Betriebliche Fahrzeugtests (Fz-Typ)	Antragssteller	Antragssteller	Antragssteller	Antragssteller	Antragssteller	Fahrzeug, evtl. Fz@Strecke	Fz: Typ abhängig Fz@Strecke: Siehe Kapitel 7	Keine
(III)	SiNa (III) IOP Na	IOP OBU-RBC	----	----	----	----	----	----	----	Keine Tests notwendig, nur Nachweis gemäss [2]. Gilt nur für spezifische OBU @ spezifischem RBC.
(IV)	SiNa (IV) BBW	Betriebliche Streckentests / SIOP B	Infrastrukturunternehmung  SIOP B	Infrastrukturunternehmung	Infrastrukturunternehmung  SIOP B	Infrastrukturunternehmung SIOP B	TET Infrastruktur-[13]  SIOP B	Strecke	Abhängig von Strecke, Änderung / Anpassung und BP	Fahrzeug dient als Messinstrument. Testspezifikationen je nach Notwendigkeit (neue Betriebsprozesse). SIOP B: Testspezifikationen durch SIOP strecken-spezifisch definiert [12].
(VI)	SiNa (VI)	OBU - Fahrzeugintegrations-tests	Fahrzeugintegrator	Fahrzeugintegrator	Fahrzeugintegrator	Fahrzeugintegrator	Fahrzeugintegrator	Fahrzeugtyp	Fahrzeugtyp abhängig	Keine
(VII)	SiNa (VII) IOP Statement	IOP-Statement (VII)	RBC-Lieferant	OBU-Lieferant	RBC-Lieferant	RTR-MATA/SO (Alstom): [7] LBS (BLS): [8] GBL (Thales): [9] PU-VIL (Thales): [9] SIO-SIE (Siemens):[10]	RBC-Lieferant	OBU@Labor (Fz@Strecke)	Labor: Lieferanten abhängig Fz@Strecke: Siehe Kapitel 7	Die Labors sind zur Zeit Strecken und RBC-Lieferanten spezifisch.

Nr. Test-bereich	Bezug zu [2]	Titel / Testbereich	Verantwortlich für Testdurchführung und Berichterstellung	Verantwortlich für Beauftragung	Verantwortlich für Testspezifikation	Testspezifikationen abgelegt, Bezug bei	Evaluation Resultate durch	Testort	Testaufwand	Bemerkung
(VIII)	SiNa (VIII)	Werkprüfung (Lieferant)	RBC-Lieferant	RBC-Lieferant	RBC-Lieferant	RBC-Lieferant	RBC-Lieferant	Labor/ Strecke	Abhängig von Strecke	TRK FAT/SAT (im SBB Sprachgebrauch Werkprüfung im Labor und auf der Strecke). Allenfalls Fahrzeug als Messinstrument.
(IX)	SiNa (IX)	IOP-CH Statement OBU	----	----	----	----	----	----	----	Keine Tests notwendig, nur Nachweis gemäss [2].
(X)	SiNa (X)	OBU-EVC Tests	OBU-Lieferant	OBU-Lieferant	OBU-Lieferant	OBU-Lieferant	OBU-Lieferant	OBU@Labor	Abhängig von OBU-Lieferant	Fahrzeugunabhängig, OBU Typenzugelassen
(V)	SiNa (V) BBW Fahrzeugtyp	Betriebliche Interoperabilitätstests	Infrastrukturunternehmung	Fahrzeugbetreiber	Infrastrukturunternehmung	Infrastrukturunternehmung	TET [13]	Fz@Strecke bzw. [6]	Siehe Kapitel 7	Die betrieblichen IOP-Tests sind in Referenz [6] aufgeführt.
(XII)	SiNa (XII)	RBC-Tests	RBC-Lieferant	RBC-Lieferant	RBC-Lieferant	RBC-Lieferant	RBC-Lieferant	Labor, Installation	Abhängig von Strecke (Data Prep)	Werkprüfung des RBCs im Labor (TRK V&T, TRK Data V&T). Prüfung bei Installation.

Tabelle 1: Übersicht Master-Testkonzept.

## **7 Ressourcenbedarf für Fahrzeugtests auf einer ETCS-Level-2-Strecke**

- 7.1.1.1 Der Ressourcenbedarf für Tests mit Fahrzeugen auf einer ETCS-Level-2-Strecke ist abhängig vom Umfang der Tests, die gemäss dem TET-Fahrzeuge [13] durchzuführen sind.
- 7.1.1.2 Konkrete Angaben zum Testaufwand bzw. zum entsprechenden Ressourcenbedarf sind nicht generell möglich.
- 7.1.1.3 Der Testumfang ist beim SPOC IU (etcs.fahrzeuge@sbb.ch) anzufordern.

## 8 Kontaktadressen (SOPC)

Infrastrukturunternehmung	RBC-Lieferanten	Weitere
<b>Strecken der SBB</b> SBB Infrastruktur I-AT-SAZ Hilfikerstrasse 3 CH-3000 Bern 65 E-mail: <a href="mailto:etcs.fahrzeuge@sbb.ch">etcs.fahrzeuge@sbb.ch</a>	<b>Alstom (RTR-MATA/SO)</b> Alstom Transport Belgium Train Life Service ANTOINE Cedric Rue Cambier Dupret 50-52 B-6001 Charleroi E-mail: <a href="mailto:cedric.antoine@transport.alstom.com">cedric.antoine@transport.alstom.com</a> und <a href="mailto:tis-rw-sbb-ertms.be.transport@alstom.com">tis-rw-sbb-ertms.be.transport@alstom.com</a>	<b>Systemführerschaft ETCS CH</b> SBB Infrastruktur I-AT-SAZ-SNG-SF Hilfikerstrasse 3 CH-3000 Bern 65 E-mail: <a href="mailto:sf.etcs@sbb.ch">sf.etcs@sbb.ch</a>
<b>Lötschberg-Basisstrecke (LBS)</b> BLS Netz AG Urs Guggisberg Genfergasse 11 CH-3001 Bern Tel: +41 (0) 58 327 29 83 E-mail: <a href="mailto:urs.guggisberg@bls.ch">urs.guggisberg@bls.ch</a>	<b>Thales (LBS, GBL, PU-VIL)</b> Thales Rail Signalling Solutions AG Friesenbergstrasse 75 CH-8036 Zürich Tel. +41 (0) 44 465 48 00 E-mail: <a href="mailto:cs.rss-ch@thalesgroup.com">cs.rss-ch@thalesgroup.com</a>	<b>SBB Telecom</b> Tel.: +41 (0)51 220 11 82 E-mail: <a href="mailto:tc@sbb.ch">tc@sbb.ch</a>
	<b>Siemens (SIO-SIE)</b> Siemens Schweiz AG - Infrastructure & Cities Sector Mobility and Logistics, MOL PH 5 1 Gildo Paganini Belpstrasse 26, 3007 Bern, Schweiz Tel.: +41 (0)58 558 07 40 E-mail: <a href="mailto:gildo.paganini@siemens.com">gildo.paganini@siemens.com</a>	

Tabelle 2: Kontaktadressen

## 9 Anhang

### 9.1 Beispiele für Informationen, die in den betrieblichen Interoperabilitätstests [6] angegeben werden

Thema	Beschreibung	Fahrzeugkonfiguration (ETCS BL)	Anforderungen	Verantwortung	Mitarbeit	Dazugehörige SiNa
Reversing/Rücksetzen vom Level 2 in L0/L1LS	Das Ausfahren aus dem LBL nach Visp/Frutigen und das anschliessende Wegfahren im Level 0/L1LS ist möglich.	2.x.x 3.x.x	Der Wechsel von Level 2 nach Level 0 oder Level 1 ist möglich.	Fahrzeughalter	Integrator (technisch)	VI
Schlecht bremsende Güterzüge	Bei schlecht bremsenden und schnellfahrenden Güterzügen besteht auf Grund der hinterlegten Bremskurven die Möglichkeit, dass diese Züge bei der Einfahrt in die ETCS Level 2 Strecken (mit dem automatischen Signalbetrieb) gebremst werden. D.h. es wird ohne ersichtlichen Grund für den Lokführer von der ETCS-Fahrzeugausrüstung eine Bremsung ausgelöst.	2.x.x 3.x.x	Schlecht bremsende Güterzüge dürfen auf Grund der hinterlegten Bremskurven bei der Einfahrt in ETCS Level 2 Strecken nicht gebremst werden.	Fahrzeughalter	Integrator (technisch)	VI

Tabelle 3: Beispiele für die in der Liste der betrieblichen Interoperabilitätstest [6] angegebenen Informationen.