

ATO 2 Basic Phase 1 – Durchgeführte Testfälle

Autor(en)	Nolte Jens (I-SR40-PMO-PLP)
Vertraulichkeit	öffentlich
Status	abgeschlossen
Version	1.0
Letzte Änderung	6. Dezember 2018
Letzte Änderung durch	Nolte Jens (I-SR40-PMO-PLP)
Urheberrecht	Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Jegliche kommerzielle Nutzung bedarf einer vorgängigen, ausdrücklichen Genehmigung.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	3
2.	Testumgebung	3
2.1.	ATO-TS	3
2.2.	ATO-OB	4
2.3.	Teststrecke	4
3.	Testcases	4
3.1.	Erste Bewegung	5
3.1.1.	Abfahrt in den ETCS L2 Bereich zum ersten Zielpunkt	5
3.1.2.	Pünktliche Ankunft	6
3.2.	Änderung von Betriebsarten und -zuständen	8
3.2.1.	Wechsel GoA1 → GoA2 → GoA1	8
3.3.	Änderung von dynamischen Daten während der Fahrt	9
3.3.1.	Re-Routing während der Fahrt	9
3.3.2.	Fahrtzeitverlängerung während der Fahrt	10
3.3.3.	Fahrtzeitverkürzung während der Fahrt	11
3.4.	Aussergewöhnliche Situationen / Betriebszustände	12
3.4.1.	Zwangsbremung durch ETCS	12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Bahnhöfe und Abfahrtszeiten.....	4
--	---

1. Einleitung

Der Pilot ATO2Basic der SBB integriert ein Funktionsmuster einer ATO OBU auf einem Triebzug des Personennahverkehrs. Es soll die Anwendbarkeit der TSI Normenentwürfe für den Bahnbetrieb in der Schweiz getestet werden. In der Phase 1 werden die Daten sowie die Datenkommunikation zwischen Infrastruktur und Fahrzeug auf Basis der TSI-Normenentwürfe Subset 125 / 126 erarbeitet und geprüft. Dabei soll gezeigt werden, dass nach dem Aufbau der Kommunikation vom ATO-TS zu einem Fahrzeug eigenständig einfache Bewegungen anhand der von ATO-TS zur ATO-OBU übermittelten Daten möglich sind. Allfällige Befunde können in die Normierung eingebracht werden.

2. Testumgebung

2.1. ATO-TS

In Phase 1 steht noch kein ATO-TS mit RCS/TMS Anbindung zur Verfügung. Die Journey- und Segment Files werden manuell erstellt und auf das ATO-TS und somit über Subset 125 / 126 an die ATO-OBU übertragen. Inhalte der Rückmeldungen von der ATO-OBU an das ATO-TS können somit ebenfalls nur manuell ausgewertet werden.

2.2. ATO-OB

Das Fahrzeug ist mit einem ATO-OBU Funktionsmuster ausgerüstet, welches über die standardisierten Subsets 125 und 126 kommunizieren kann

2.3. Teststrecke

Die Tests finden auf der Strecke Lausanne-Villeneuve statt. Im Regelbetrieb sind die Fahrzeiten gemäss SBB Fahrplan, gemessen ab Abfahrtsbahnhof, die folgenden:

Bhf Nr.	Haltestelle	Ankunft Minute Hinfahrt	Abfahrt Minute Hinfahrt	Ankunft Minute Rückfahrt	Abfahrt Minute Rückfahrt
1	Lausanne		00	37	
2	Pully	03	03	33	33
3	Lutry	05	05	29	29
4	Villette VD	07	07	28	28
5	Cully	10	10	26	26
6	Epresses	11	11	23	23
7	Rivaz	14	14	20	20
8	St. Saphorin	16	16	19	19
9	Vevey	21	22	14	15
10	La Tour-de-Peilz	23	23	11	11
11	Burier	25	25	09	09
12	Clarens	27	27	08	08
13	Montreux	30	31	07	07
14	Territet	32	32	04	04
15	Veytaux-Chillon	34	34	02	02
16	Villeneuve	38	n/a	n/a	00

Tabelle 1 - Bahnhöfe und Abfahrtszeiten

3. Testfälle

Die Testfälle sind in verschiedene thematische Gruppen aufgeteilt, welche mit dem vorhandenen Funktionsumfang der Testinstallation durchgeführt wurden.

Die Nummerierungen der Bahnhöfe beziehen sich auf die Tabelle in Kapitel 2.3. Soweit in den Testfällen die Nummern definiert sind, beziehen sie sich auf die jeweiligen Bahnhöfe. Mit «x» bezeichnete Bahnhöfe sind beliebige Haltepunkte an der Strecke, mit «X+n» bezeichnete Haltepunkte sind die n. Haltepunkte ab einem beliebigen Bahnhof.

Abbruchkriterien:

- Bei sicherheitsrelevanten Fehlern (Fehlfunktion ETCS)
- Bei Nichtfunktion der ATO-OBU

3.1. Erste Bewegung

3.1.1. Abfahrt in den ETCS L2 Bereich zum ersten Zielpunkt

Startpunkt: Bhf. Nr.1

Endpunkt: Bhf. Nr. 2

Vorbereitung:

- Erstellung eines Segment Profiles für den Streckenabschnitt
- Erstellung eines Journey Profiles für den Streckenabschnitt
- Definition: Genaue Zeit am Startpunkt, Definition, an welchem Ort ATO «engaged» wird

Durchführung:

- Das Fahrzeug wird manuell in den ETCS L2 versorgten Bereich gefahren.
- Wenn die Bedingungen vorliegen wird in den automatischen Betrieb (GoA2) umgeschaltet. (Umschaltung nach Überfahren der ersten Balise)

Testergebnis Soll:

- Das Fahrzeug kann in den GoA2 Modus geschaltet werden
- Fahrzeug hält am Endpunkt zum im Journey File vordefinierten Zeitpunkt

Versuchsinhalte:

- Manueller Wechsel von GoA1 in GoA2

Wiederholung:

- Wenn Soll nicht erreicht – Korrektur der ATO-OBU und anschließende Wiederholung

Testergebnis Ist:

OK

3.1.2. Pünktliche Ankunft

Startpunkt: Bhf. Nr. X

Endpunkt: Bhf. Nr. X+1

Vorbereitung:

- Erstellung eines Segment Profiles für den Streckenabschnitt
- Erstellung eines Journey Profiles für den Streckenabschnitt

Durchführung:

- Das Fahrzeug wird im automatischen Betrieb vom Startpunkt zum Endpunkt bewegt.

Testergebnis Soll:

- Fahrzeug fährt nach ATO Start automatisch vom Startpunkt weg
- Fahrzeug hält am Endpunkt zum im Journey File vordefinierten Zeitpunkt

Versuchsinhalte:

- Definition verschiedener Journey Files von Punkt zu Punkt mit verschiedenen Höchstgeschwindigkeiten
- Zug soll automatisch zwischen den Bahnhöfen fahren

Wiederholung:

- Wenn Soll nicht erreicht – Korrektur der ATO-OBU und anschließende Wiederholung
- Versuche mit verschiedenen Höchstgeschwindigkeiten (durch Vorgabe der Fahrzeit im Journey Profile)

Testergebnis Ist:

OK

3.1.3. Halt vor «rotem Signal» (ETCS MA liegt nicht für die ganze Strecke vor)

Startpunkt: Bhf. Nr. X

Endpunkt: Bhf. Nr. X+1

Vorbereitung:

- Erstellung eines Segment Profiles für den Streckenabschnitt
- Erstellung eines Journey Profiles für den Streckenabschnitt
- MA liegt nur bis zu einem Punkt vor dem Bhf X+1 vor

Durchführung:

- Fahrzeug startet im ATO-Modus

Testergebnis Soll:

- Das Fahrzeug hält in kurzer Distanz vor dem roten «Signal» (d.h. Ende der MA) an.
- Nachdem die MA bei der Leitzentrale telefonisch verlängert wurde, fährt das Fahrzeug automatisch los und hält am Bahnhof X+1.

Versuchsinhalte:

- Reaktion der ATO auf ein Ende der MA

Wiederholung:

- Keine

Testergebnis Ist:

OK

3.2. Änderung von Betriebsarten und -zuständen

3.2.1. Wechsel GoA1 → GoA2 → GoA1

Startpunkt: Bhf. Nr. X

Zwischenhalt: Bhf. Nr. X+1

Endpunkt: Bhf. Nr. X+2

Vorbereitung:

- Erstellung der Segment Profiles für die Streckenabschnitte
- Erstellung der Journey Profiles für die Streckenabschnitte

Durchführung:

- Das Fahrzeug wird manuell in den ETCS L2 versorgten Bereich gefahren.
- Wenn die Bedingungen vorliegen wird in den automatischen Betrieb (GoA2) umgeschaltet
- Es wird im Modus GoA2 zum Zwischenhalt gefahren
- Vom Zwischenhalt wird die Fahrt mit GoA2 begonnen
- Während der Fahrt wird manuell in den Modus GoA1 umgeschaltet

Testergebnis Soll:

Das Umschalten zwischen GoA1 und GoA2 sowie umgekehrt verursacht keine Unregelmässigkeiten

Versuchsinhalte:

- Manueller Wechsel von GoA1 in GoA2 und zurück

Wiederholung:

- Wenn Soll nicht erreicht – Korrektur der ATO-OBU
- Anschliessende Wiederholung mit Startpunkt Bhf. X+3 und Endpunkt Bhf. X+5

Testergebnis Ist:

OK

3.3. Änderung von dynamischen Daten während der Fahrt

3.3.1. Re-Routing während der Fahrt

Startpunkt: Bhf. Nr. 8 oder 10

Endpunkt: Bhf. Nr.9

Vorbereitung:

- Erstellung der Segment Profiles für die Streckenabschnitte
- Erstellung eines Segment Profiles mit Änderung des Ankunftsgleises
- Erstellung der Journey Profiles für die Streckenabschnitte

Durchführung:

- Das Fahrzeug wird im Modus GoA2 gestartet
- Vor Erreichen des Endpunkts wird ein Segment Profile mit geändertem Gleis am Endpunkt übertragen
- Es wird im Modus GoA2 bis zum Endpunkt weitergefahren und dort gehalten

Testergebnis Soll:

Das Fahrzeug hält am Endpunkt am neuen Gleis an

Versuchsinhalte:

- Änderung der Strecke während der Fahrt

Wiederholung:

- Wenn Soll nicht erreicht – Korrektur der ATO-OBU
- Anschliessende Wiederholung mit Endpunkt an einem anderen Bahnhof mit mehreren Gleisen

Testergebnis Ist:

OK

3.3.2. Fahrtzeitverlängerung während der Fahrt

Startpunkt: Bhf. Nr. x

Endpunkt: Bhf. Nr. x+3

Vorbereitung:

- Erstellung der Segment Profiles für die Streckenabschnitte
- Erstellung der Standard Journey Profiles für die Streckenabschnitte
- Erstellung eines Journey Profiles, mit Ankunftszeit +1 Min

Durchführung:

- Das Fahrzeug wird im Modus GoA2 gestartet
- Vor Erreichen des Endpunkts wird ein geändertes Journey Profile übertragen
- Es wird im Modus GoA2 bis zum Endpunkt weitergefahren und dort gehalten
- Das Fahrverhalten nach der Änderung wird beobachtet

Testergebnis Soll:

Das Fahrzeug verlangsamt die Fahrt und hält pünktlich gemäss neuem Journey Profile am Endpunkt an

Versuchsinhalte:

- Änderung der Strecke während der Fahrt

Wiederholung:

- Wenn Soll nicht erreicht – Korrektur der ATO-OBU
- Anschliessende Wiederholung mit Endpunkt an einem anderen Bahnhof
- Wiederholung mit weiteren zeitlichen Änderungen (+2 min, +3 min...)

Testergebnis Ist:

OK

3.3.3. Fahrtzeitverkürzung während der Fahrt

Startpunkt: Bhf. Nr. x

Endpunkt: Bhf. Nr. x+5

Vorbereitung:

- Erstellung der Segment Profiles für die Streckenabschnitte
- Erstellung der Standard Journey Profiles für die Streckenabschnitte
- Erstellung eines Journey Profiles, mit Ankunftszeit -1 Min (Mindestfahrzeit jedoch nicht unterschreiten)

Durchführung:

- Das Fahrzeug wird im Modus GoA2 gestartet
- Vor Erreichen des Endpunkts wird ein geändertes Journey Profile übertragen
- Es wird im Modus GoA2 bis zum Endpunkt weitergefahren und dort gehalten
- Das Fahrverhalten nach der Änderung wird beobachtet

Testergebnis Soll:

Das Fahrzeug beschleunigt und hält pünktlich gemäss neuem Journey Profile am Endpunkt an

Versuchsinhalte:

- Änderung der Strecke während der Fahrt

Wiederholung:

- Wenn Soll nicht erreicht – Korrektur der ATO-OBU
- Anschliessende Wiederholung mit Endpunkt an einem anderen Bahnhof
- Wiederholung mit weiteren zeitlichen Änderungen (-2 min, -3 min...)
- Wiederholung mit Fahrplanänderung zu verschiedenen Zeitpunkten (Bei Bhf. X+1, Bhf. X+2...)

Testergebnis Ist:

OK

3.4. Aussergewöhnliche Situationen / Betriebszustände

3.4.1. Zwangsbremmung durch ETCS

Startpunkt: Bhf. Nr. X

Endpunkt: Bhf. Nr. X+1

Vorbereitung:

- Geschwindigkeitsvorgabe über an die ATO-OBU angeschlossenen Service-Laptop

Durchführung:

- Fahrzeug über die ATO OBU beschleunigen, um in die ETCS Bremskurve «hineinzufahren»

Testergebnis Soll:

- Das ETCS löst eine Zwangsbremmung aus

Versuchsinhalte:

- ETCS behält die Kontrolle bei Widersprüchen zwischen ETCS und ATO

Wiederholung:

- Keine

Testergebnis Ist:

OK