

# Testkonzept Schritt A+B

## Testfahrten ATO GoA2 over ETCS L1LS

ATO-Pilot SOB  
Projekt-ID: 60029  
Teil des Programms smartrail 4.0



Datum	Version	Name	Bemerkung
20.05.2019	1.0	Finn Wirth	Erste Version nach Review erstellt
28.06.2019	2.0	Finn Wirth	Abgabe BAV
02.10.2019	3.0	Finn Wirth	Bearbeitung nach Befundliste BLS

### Freigabe

Version	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
1.0	Finn Wirth	Patrick Zwicky, Markus Wachter, Markus Preisig, Philipp Scheuber, Dominic Hink, Bertram Henning, Yvonne Nef	Roger Dällenbach
2.0	Finn Wirth	Dominic Hink, Bertram Henning	Roger Dällenbach
3.0	Finn Wirth	Bertram Henning, Patrick Zwicky, Roland Schoch	Roger Dällenbach

Schweizerische Südostbahn AG  
 Bahnhofplatz 1a  
 9001 St. Gallen  
 +41 58 580 70 70  
 www.sob.ch

Finn Wirth  
 Geschäftsbereich Infrastruktur  
 Teilprojektleiter ATO  
 Direkt +41 58 580 72 65  
 finn.wirth@sob.ch

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	4
1.1	Zweck des Dokumentes .....	4
1.2	Einführung in das Projekt .....	4
1.3	Systemarchitektur ATO GoA2 over ETCS L1LS .....	5
1.4	Ziele der Testfahrten .....	5
2	Testfahrten .....	7
2.1	Strecken .....	7
2.2	Fahrzeuge .....	8
2.3	Testcrew .....	9
2.4	Organisation und Durchführung .....	10
2.5	Intervention und Umgang mit Ereignisfällen .....	11
3	Testarchitektur .....	12
3.1	Testprogramm .....	13
3.2	Testfahrdrehbücher .....	13
3.3	Testcases .....	14
3.4	Messwertarchitektur .....	15
4	Prozessorganisation .....	16
4.1	Prozess «Vorbereitung Probefahrt» .....	16
4.2	Prozess «Probefahrt» .....	16
4.3	Prozess «Externe auf Probefahrt» .....	16
4.4	Prozess «Wiederinbetriebnahme des Fahrzeuges für kommerziellen Betrieb GoA1» .....	16
5	Kommunikation .....	16
I.	Abkürzungsverzeichnis .....	17
II.	Dokumentenverzeichnis .....	18
III.	Abbildungsverzeichnis .....	19

# 1 Einleitung

## 1.1 Zweck des Dokumentes

Das Testkonzept beschreibt die Organisation und fachliche Testführung der Testfahrten im ATO-Pilotprojekt Schritt A und B der SOB. Gemäss den Vorgaben aus dem Betriebskonzept [6], beschreibt das Testkonzept die während den Testfahrten zusätzlich gültigen Prozesse sowie den Dokumentenaustausch der betrieblich verantwortlichen Stellen.

Das Testkonzept zeigt weiterhin die Methodik der Testdurchführung auf.

Der Testablauf entspricht dem Vorgehen zur Zulassung gemäss Dokument Zulassungskonzept [7].

## 1.2 Einführung in das Projekt

Mit dem Pilotprojekt der SOB, welches im Rahmen des Branchenprojektes smartrail 4.0 durchgeführt wird, soll der Nachweis der Machbarkeit von ATO mittels ETCS L1LS (auf bestehender Infrastruktur) erbracht werden. Gelingt dies, so erhält die Branche die Chance, ATO niederschwellig ohne hohe Investitionen bei der Infrastruktur zu realisieren.

Die Phase I umfasste die Machbarkeitsstudie, welche im Jahr 2017 genehmigt wurde.

Im Hinblick auf Phase II wurden danach 2 Anbieter, Stadler und RSE, in einem Wettbewerb ausgelobt, welche an der Pilotierung teilnehmen. Die eigentliche Pilotierung erfolgt in der Phase II in 3 Schritten (A: Test Grundfunktionen / B: Mischverkehr / C: Kommerzieller Betrieb), mit der Absicht folgende Resultate zu erreichen:

- Erbringung der Nachweise
  - der Machbarkeit von ATO GoA2 unter ETCS L1/LS
  - der Erreichbarkeit und Quantifizierung der erwarteten Verbesserungen (präzisere Fahrweise, Halteprozess, Fahrzeitverkürzung, Energieoptimierung, Kapazitätssteigerung)
- Gewinnung empirischer Schlüsse in Bezug auf die Arbeit der Zugverkehrsleiter und -begleiter sowie des Lokpersonals
- Sicherstellen der Aufwärtskompatibilität (GoA2+/GoA3) durch Vorliegen entsprechender Systemarchitekturen

In der Phase III (Jan 2022 – Juni 2022) erfolgt abschliessend die Auswertung und Empfehlung für das weitere Vorgehen (Wirtschaftlichkeitsnachweis für einen allfälligen Rollout).

Aus betrieblicher Sicht können sich Abweichungen für die Lokführer zu den derzeit gültigen Vorschriften ergeben.

Die Datenversorgung und Schnittstelle zwischen Infrastruktur und den Fahrzeugen erfolgt von smartrail 4.0 aus TMS ATO-TS. Anpassungen an der Infrastruktur erfolgen ggf. nur zur Erhöhung der Lokalisierungsgenauigkeit Die fahrzeugseitigen Schnittstellen zur Leittechnik werden möglichst auf Basis der Standardschnittstellen realisiert.

### 1.3 Systemarchitektur ATO GoA2 over ETCS L1LS

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Zielbild der Systemarchitektur ATO GoA2 over ETCS L1LS des Programms smartrail 4.0. Beim Testbetrieb im Schritt A+B wird entgegen der unten dargestellten Architektur, das System RCS (RailControlSystem) der SBB und eine Testumgebung von ATO-TS verwendet.

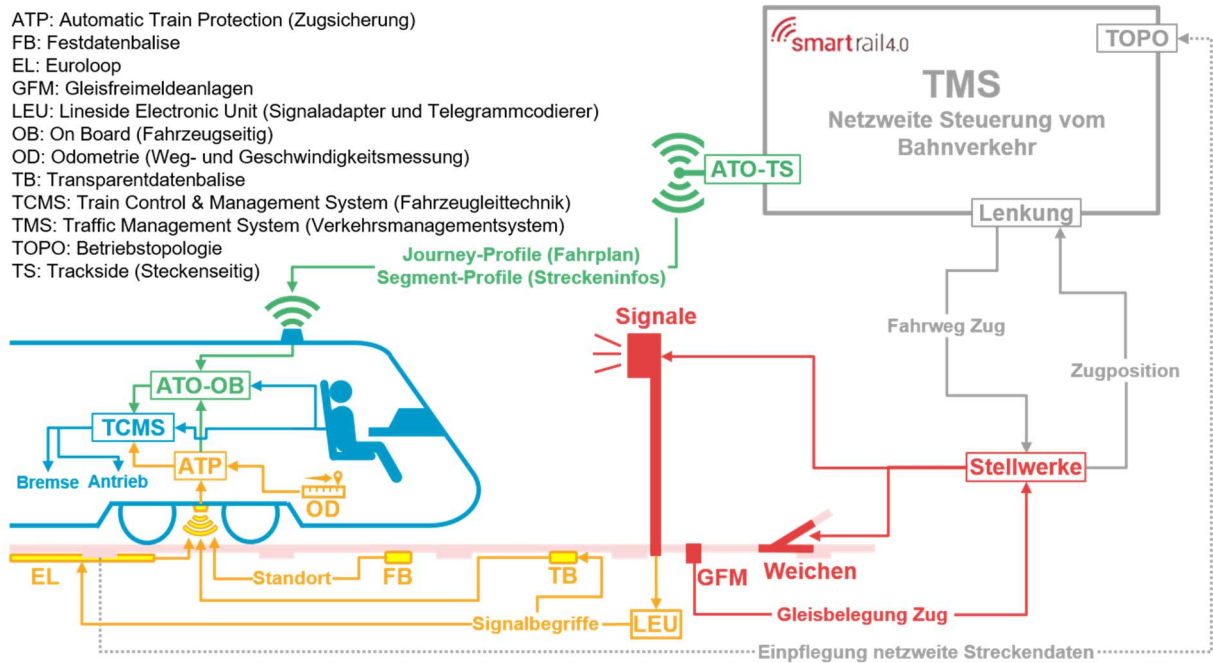


Abbildung 1 - Systemarchitektur ATO GoA2 over ETCS L1LS, Quelle: SOB, MWA

### 1.4 Ziele der Testfahrten

Ziel der Testfahrten ist es einerseits die Machbarkeit von ATO GoA2 over ETCS L1LS aufzuzeigen und andererseits Messwerte, Erfahrungswerte im Praxisalltag sowie wirtschaftliche Eckdaten zur Weiterbewertung eines Rollouts zu erheben.

Die Testschritte des ATO-Piloten gliedern sich in die statischen und dynamischen Tests, sowie die für die Testfahrten relevanten Schritte A, B & C.

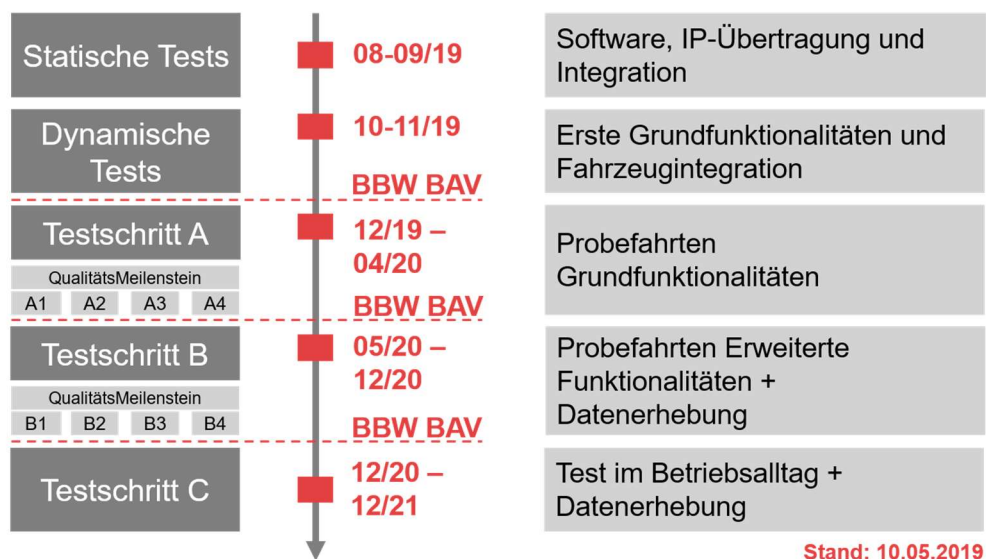


Abbildung 2 - Zeitplanung Testing ATO-Pilot, Quelle: SOB, FWI

Im Pilotschritt A werden die Grundfunktionen nachts ausserhalb der regulären Betriebszeiten getestet. Dabei werden die Grundprozesse einer ATO-Fahrt intensiv getestet und erste relevante Messwerte ermittelt. Des Weiteren soll der Nachweis erbracht werden, dass grundlegende und sicherheitsrelevante Prozesse, wie beispielsweise der Halt vor Halt zeigendem Signal, durch ATO beherrscht werden.

Ziel ist es, im ersten Schritt den Lieferanten eine Weiterentwicklung der ATO-Software unter Praxisbedingungen zu ermöglichen. Sind die Ziele des Testschrittes A erreicht, so wird in den Testschritt B übergegangen. Im Schritt B wird das ATO-System tagsüber im Mischverkehr (mit nicht ATO-Zügen) mit Testfahrten unter GoA2 getestet. Ziel ist es, in diesem Schritt erweiterte Funktionalitäten und Prozesse zu testen. Des Weiteren dient der Schritt B zur Vorbereitung der kommerziellen Fahrten im Schritt C und damit der Schulung des Lokpersonals sowie der betroffenen Zugverkehrsleiter. In diesem Schritt sollen ausserdem erweiterte Messdaten aufgenommen werden. Im Schritt C wird das ATO-System im kommerziellen Betrieb auf einer S-Bahn Linie ein Fahrplanjahr im normalen Fahrzeugumlauf getestet. Ziel ist es, in diesem Schritt die Auswirkungen auf das Fahrpersonal und die Betriebstauglichkeit zu eruieren. Ferner sollen in diesem Schritt Messdaten zum prognostizierten Nutzen von ATO ermittelt werden, um abschliessend eine wirtschaftliche Betrachtung der Einführung von ATO-Systemen auf ETCS L1LS abgeben zu können.



Abbildung 3 - Übersicht der einzelnen Pilotschritte, Quelle: SOB, FWi

## 2 Testfahrten

### 2.1 Strecken

Im Schritt A & B werden die Testfahrten auf der RADN-Strecke 791 zwischen St. Gallen und Wattwil auf dem Abschnitt zwischen Degersheim und Wattwil durchgeführt.

Zu Beginn der Testfahrten werden nächtlich diverse Fahrten auf diesem Streckenabschnitt durchgeführt. Dafür ist ein Zeitfenster von 00:00 bis ca. 04:00 während der nächtlichen Betriebspause vorgesehen.

Die Testzüge werden dabei aus der Abstellung im Bahnhof Herisau im Modus GoA1 unter Bedienung des Lokführers nach Degersheim überführt und dort für die ATO-Testfahrten vorbereitet.



Abbildung 4 - Teststrecke Schritt A: Degersheim - Wattwil, Quelle: SOB, FWi

Im Schritt B & C werden die Testfahrten auf der RADN-Strecke 781 zwischen Biberbrugg und Arth-Goldau durchgeführt. Teil dieser Teststrecke sind die für die Südostbahn charakteristischen 50-Promille Steigungsabschnitte. Dies erfordert besondere Aufmerksamkeit auf Bremskraft und Bremsansteuerung.

Im Schritt B werden die Testfahrten unter GoA2 tagsüber im Mischverkehr mit dem Normalbetrieb durchgeführt. Der Testzug fährt dabei auf Trassen während den regulären Zugfahrten. Für den Übergang vom Testschritt A zum Schritt B muss daher besondere Aufmerksamkeit auf die Verfügbarkeit und Störungsfähigkeit des ATO-Systems gelegt werden, damit der normale Zugverkehr nicht beeinträchtigt wird.

Im Schritt C wird das ATO-System voraussichtlich im kommerziellen Betrieb auf der S31 des Kanton Schwyz zwischen Biberbrugg und Arth-Goldau im regulären Umlauf getestet. Idee ist es, mit beiden Testfahrzeugen den gesamten Umlauf der S31 zwischen Fahrplanwechsel Dezember 2020 und Dezember 2021 durchzuführen. Während des kommerziellen Betriebes können tiefere Erkenntnisse zur Akzeptanz des Systems, die Handhabung des Bedienkonzeptes und die wirtschaftlichen Gesichtspunkte des ATO-Systems untersucht werden.



## Schritt B & C

## Biberbrugg – Arth-Goldau C: Umlauf S31 (S-Bahn Schwyz)

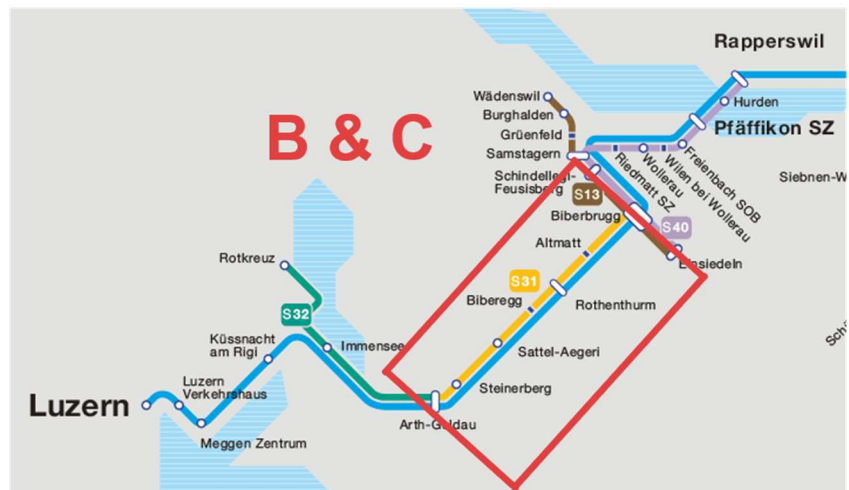
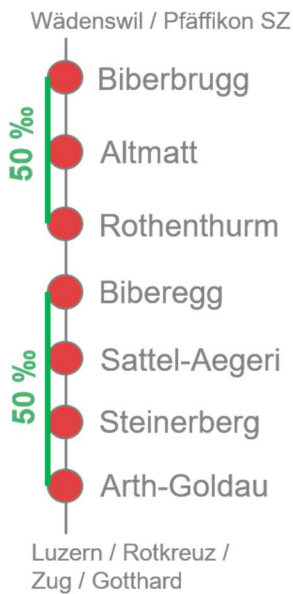


Abbildung 5 - Teststrecke Schritt B & C: Biberbrugg - Arth-Goldau, Quelle: SOB, FWi

## 2.2 Fahrzeuge

Das eingesetzte Testfahrzeug unterscheidet sich zwischen den beiden Anbietern Rail Systems Engineering AG und der Stadler Busnang AG.

Für die Unternehmung RSE wird ein vom dsf Koblenz angemieteter NPZ (RBDe 567 184) mit Zwischenwagen (B 506) und Steuerwagen (ABt 385) eingesetzt. Das Fahrzeug ist während den gesamten Testschritten durch die SOB angemietet und wird nur für diesen Zweck flexibel eingesetzt. Bei den Überführungsfahrten fährt das Fahrzeug im Betriebsmodus GoA1 ausserhalb der bewilligten befristeten Typentestfahrten. Zugsicherungstechnisch fährt der Zug unter ZUB-Überwachung (Paket 44).



Abbildung 6 - RBDe 567 184 des dsf Koblenz (ohne Zwischenwagen) am 24.01.2019, Quelle: SOB, FWi

Für die Firma Stadler wird ein durch die SOB neu beschaffter FLIRT III (RABe 526) mit einem zusätzlichen ATO-Rechner ausgerüstet. Der Zug ist ausserhalb der Testfahrten unter bereits erteilter Betriebs-



bewilligung im kommerziellen Betrieb im Einsatz. Das Fahrzeug muss für die Durchführung der Testfahrten daher vor jedem Einsatz vorbereitet und konfiguriert werden, sowie nach den Testfahrten unter Bestätigung wieder in den vorherigen Zustand rückversetzt werden. Zugsicherungstechnisch fährt der Zug unter ETCS L1 LS, da das ein Baseline 3 Rechner hat.



Abbildung 7 - FLIRT III der SOB, Quelle: SOB

Während dem Testschritt C werden die Fahrzeuge unter einer zusätzlich zu beantragenden Betriebsbewilligung im kommerziellen Betrieb verkehren.

### 2.3 Testcrew

Für eine effiziente Durchführung der Testfahrten ist es von grosser Bedeutung vorab, die notwendigen Teilnehmer zu definieren. Aufgrund der strategischen und innovativen Ausrichtung des Projektes ist zudem davon auszugehen, dass auch projektexterne Teilnehmer, dabei kann es sich einerseits um weitere Mitarbeiter der SOB, andererseits um Externe Vertreter handeln, Interesse an der Testfahrtteilnahme anmelden. Aus diesem Grund wird im Kapitel 4.3 ein Prozess zur Durchführung und Bewilligung der projektexternen Teilnehmer definiert.

Die Testcrew setzt sich aus den Mitarbeitern des ATO-Pilotprojektes und den Fachpersonen des jeweiligen Anbieters zusammen. Alleiniger betrieblicher Verantwortlicher und Entscheider über Verlauf und Durchführung der Testfahrt ist der Probefahrleiter. Dieser ist weiterhin für die sichere Durchführung der Testfahrten verantwortlich. Jeglichen Anweisungen des Probefahrleiters ist daher umgehend Folge zu leisten.

Die betriebliche Durchführung der Testfahrt obliegt jeweils dem Probefahrleiter und dem diensthabenden Testlokführer, bei welchen es sich um besonders geschulte Lokführer handelt.

Die Aufgaben und Kompetenzen der Probefahrleiter und Testlokführer sowie die dafür ernannten Mitarbeitenden sind im Dokument «*Kompetenzprofil\_Probefahrleiter-Testlokführer\_ATO-Pilot-SOB.pdf*» [3]. Für die fachliche Durchführung des Testes ist der Testleiter des ATO-Pilotprojektes verantwortlich. Er koordiniert die Wünsche der restlichen Testcrew zur Durchführung der Testfahrt und bespricht diese mit dem Probefahrleiter, welcher letztendlich eine Massnahme ablehnen oder zustimmen kann.

Für die jeweiligen Fachdisziplinen des ATO-Pilotprojektes sind seitens SOB vorab benannte Fachexperten und Projektleiter an Bord. Das gleiche gilt für die Testcrew des jeweiligen Anbieters.

Alle direkt im Projekt beteiligten Mitarbeitenden der SOB, des Industrieanbieters und ggf. zwingend notwendigen Externen Firmen werden fix auf der Vorlage eines Testprotokolls des jeweiligen Schrittes ver-

merkt. Alle nicht direkt beteiligten Interessenten und Fachexperten, welche nicht unter obige Bestimmung fallen, bedürfen einer vorherigen Abklärung mit dem Testleiter und der Bewilligung des Probefahrleiters. Dieser Prozess ist im Kapitel 4.3 beschrieben.

Alle auf der Testfahrt anwesenden Personen müssen im Testfahrprotokoll aufgeführt werden. Es ist von allen Teilnehmern per Visum zu bestätigen, dass die im Briefing durch Probefahrt- und Testleiter mitgeteilten Bestimmungen bzgl. Testablauf und Sicherheit verstanden wurden und beachtet werden.

Oberste Priorität der Testfahrten hat die sichere Durchführung und die Beachtung der gültigen Betriebsvorschriften. Jedes teilnehmende Mitglied muss sich vorab über diese Vorschriften in Kenntnis setzen.

Ferner ist eine Behinderung des regulär notwendigen Zugbetriebes auszuschliessen.

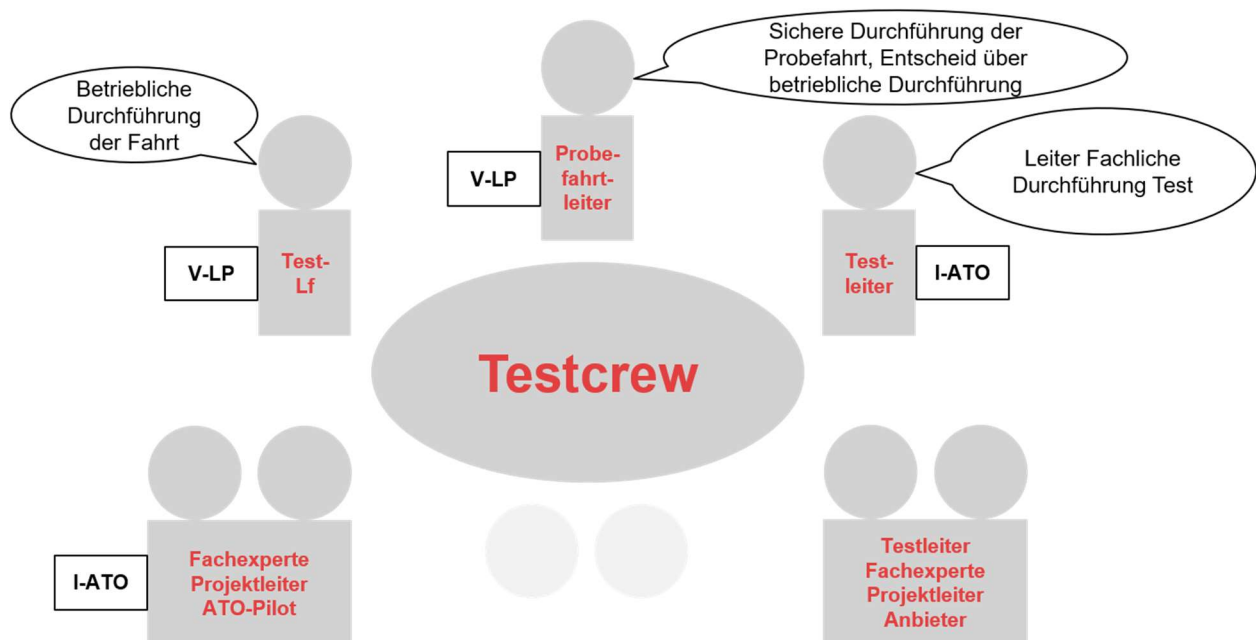


Abbildung 8 - Testcrew bei Testfahrten ATO-Pilot, Quelle: SOB, FWi

## 2.4 Organisation und Durchführung

Die Organisation der Testfahrten mitsamt Trasse, Fahrzeug & Personal wird zentral durch den Testleiter des ATO-Pilotprojektes und durch die Disposition der Bahnproduktion des SOB Verkehrs (Dispo SOB) durchgeführt. Die Testfahrten erfolgen dabei unter Sicherheitsverantwortung und Netzzugang des Eisenbahnverkehrsunternehmens SOB unter dem Debitorencode 7265.

Für die grundlegende Planung aller Testtage und Schritte wird das Dokument «*Testplanung\_Testfahrten\_ATO-Pilot\_A/B/C.xlsx*» [1] geführt. Die Trassenbestellung und Planung der genauen Testfahrten, sowie der Testcrew erfolgt hingegen tagesscharf im Dokument «*Testplanung\_Testtag\_Trassenbestellung\_DATUM.xlsx*» [2]. Trassen und Personalressourcen können nur durch den Testleiter Finn Wirth bestellt werden. Ein Stellvertreter wird im Einzelfall bestimmt und an die Disposition kommuniziert. Am Testtag selber können Trassen nur durch den jeweiligen Probefahrleiter bestellt werden.

Während den nächtlichen Fahrten im Schritt A ist die Dispositionsstelle des EVU SOB unbesetzt. Die Koordination wird in diesem Zeitraum, wie bei anderen Zugfahrten in diesem Zeitraum, durch die Betriebszentrale Herisau der SOB Infrastruktur (BZ SOB) durchgeführt.

Alle Fahrten werden durch die Dispo SOB mit dem Bestelltool NeTS-AVIS bei der jeweiligen Infrastruktur bestellt und sind dadurch auch in RCS erfasst. Ist die Dispo SOB nicht besetzt (Nachtbetriebspause)

bestellt der Probefahrleiter Anordnung und Ausfälle von Zugsfahrten direkt in der BZ SOB beim jeweiligen Zugverkehrsleiter. Dieser erfasst die entsprechenden Trassen in NeTS-PLAN und verständigt sie gemäss dem speziellen Verteiler «ATO-Pilot SOB».

Besondere Anforderungen der Testfahrten an die Betriebszentrale werden übergreifend vorab definiert. Der Fahrdienstleiter muss wissen, welche Fahrten unter Zugführung ATO stattfinden. Jeder Zugverkehrsleiter wird vorab über abweichendes Fahrverhalten und Zugführung ATO geschult.

Spezielle Anweisungen bei Fahrten mit ATO werden in einem Regiebuch festgehalten. Dies beinhaltet gewünschte Tests und Bedienungen, sowie allfällige notwendige Sicherungsmassnahmen. Besteht ein allfälliges Sicherheitsrisiko, muss dies mit den entsprechenden Sicherungsmassnahmen festgehalten sein.

Während der Testfahrt steht der Probefahrleiter im ständigen Kontakt mit der Betriebszentrale und informieren diese über Abweichungen.

Die Testbeteiligten inklusive der Zugverkehrsleiter werden vor jedem Beginn einer Testfahrt durch ein kurzes Briefing zu besonderen Rahmenbedingungen und Sicherheitsvorschriften durch den Probefahrleiter und Testleiter informiert.

## **2.5 Intervention und Umgang mit Ereignisfällen**

Es ist nach den gültigen Vorschriften und Handbüchern des zuständigen Infrastrukturbetreibers sowie EVU SOB zu verfahren.

Die Intervention in schweren Ereignisfällen erfolgt grundsätzlich durch die Lösch- und Rettungszüge der SBB in Rapperswil / St. Gallen.

Vor einem allfälligen Abschleppen muss das Fahrzeug gemäss dem Prozess «Wiederinbetriebnahme für kommerziellen Betrieb unter GoA1» in den Betriebszustand ohne ATO zurückversetzt werden. Der Probefahrleiter ist in diesem Fall für die korrekte Durchführung des Prozesses verantwortlich. Erst nach Beendigung der Checkliste Konfiguration mit Visum ist das Fahrzeug durch die Einsatzfahrzeuge abzuschleppen.

Für die Testfahrten sind keine Anpassungen an den Prozessen und Checklisten notwendig. Die SBB Intervention (LRZ) wird vorab über die Testfahrten informiert. Es ergeben sich jedoch auch hier keine Änderungen zum Betriebsmodus GoA1.

### 3 Testarchitektur

Die Testarchitektur beschreibt die Architektur der Grundlegendokumente der fachlichen und technischen Testdurchführung.

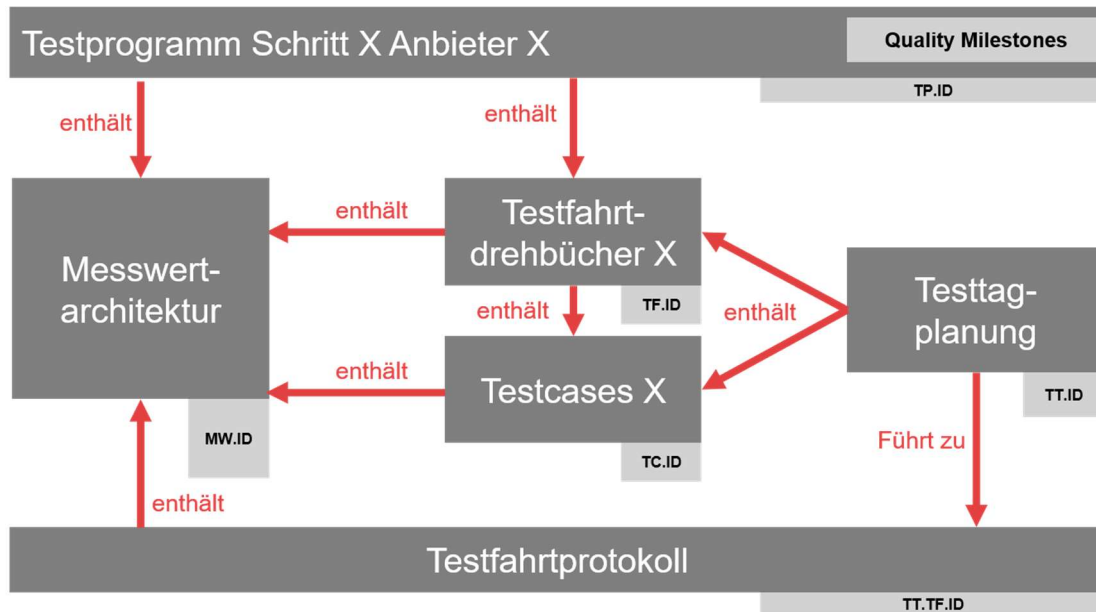


Abbildung 9 - Testarchitektur ATO-Pilot

Grundlage eines Testschrittes (A/B/C) des jeweiligen Anbieters bildet das Testprogramm. In diesem sind die Schwerpunkte des Testschrittes, die Ziele sowie die konfigurierten Testfahrten des Schrittes. Damit enthält ein jeweiliger Testschritt auch die im Test zu erprobenden Testcases mit ihren Messwerten. Ausserdem sind im Testprogramm die Rahmenbedingungen des jeweiligen Schrittes und die Quality Gates definiert. Diese beschreiben unterschiedliche Qualitätsstandards der Teststufen und geben an, wann ein Testprogramm und damit ein Testschritt aus im Test ermittelten Qualitätskriterien abgeschlossen werden kann. Das Testprogramm gibt des Weiteren einen Überblick über die gültige Dokumentenarchitektur.

Die Testfahrt-drehbücher eines Schrittes bildet die notwendig durchzuführenden Fahrten eines Schrittes ab und setzt sich aus der Aneinanderreihung der Testcases zusammen. In den Testfahrt-drehbüchern wird ausserdem die Verbindung zum für die Testfahrt notwendigen Zustand der Infrastrukturelemente wie Signale, Bahnübergänge und Bahnhofsgleise definiert. Ziel ist es, durch die vorab durchgeführte Konfiguration die Organisation am Testtag zu vereinfachen und allen Beteiligten Informationen zur genauen Durchführung der Fahrt zu geben.

Die Testcases bilden die zuvor definierten Prozesse unter einer Fahrt mit ATO ab. Dabei wird in einem Testcase ein kleiner Prozessbaustein einer Fahrt mit ATO GoA2, wie beispielsweise der Abfahrtsprozess an einem Signal mit Infill-Balise, genau definiert. Dies geschieht durch die exakte Beschreibung der Schritte und Zuordnung derer zur Ausführung durch den Lokführer oder ATO, die Meldung oder der Zustand von ETCS und die Korrelation zum jeweiligen Element der Infrastruktur.

In der Messwertarchitektur sind gesamthaft alle zu erfassenden Werte mit Einheit und Herkunft beschrieben. Die Zuordnung des Messwertes kann zu einem einzelnen Prozessschritt eines Testcases oder zu den Rahmenbedingungen einer konfigurierten Testfahrt erfolgen.

Aus dem Testprogramm und seinen Inhalten resultiert die Testtagsplanung, die bereits im Kapitel 2.4 unter der Organisation und Trassenbestellung beschrieben wurde.

Die Dokumentation der Testfahrt erfolgt nach den Anforderungen des Testfahrtprotokolls des jeweiligen Schrittes und Anbieters.



Abbildung 10 - Beschreibung einzelner Elemente der Testarchitektur

### 3.1 Testprogramm

Das Testprogramm enthält die vorab beschriebenen Elemente und wird unter dem Dokumentennamen «*Testprogramm\_ATO-Pilot-SOB\_SCHRITTX\_ANBIETERX.pdf*» [8] geführt. Das Testprogramm bildet die Grundlage des jeweiligen Schrittes des ATO-Pilotprojektes.

### 3.2 Testfahrtdrehbücher

Die Testfahrtdrehbücher sind hauptsächlich in den Schritten A und B relevant. Die Testfahrtdrehbücher bilden die vorab beschriebenen Inhalte ab. Sie werden für jeden Schritt und Anbieter separat unter dem Dokument «*Testfahrten\_konfig\_ATO-Pilot-SOB\_SCHRITTX\_ANBIETERX.xlsx*» [9] geführt.

In der nachfolgenden Abbildung ist ein Beispielttemplate für die Erfassung eines Testfahrtdrehbuches dargestellt.

Neben der Testfahrt-ID wird nach Erstellung zur einfachen Kommunikation eine laufende Nummer nach Darstellung «SCHRITTX\_lfd-Nr» geführt.

Testfahrten ATO-Pilot				
TF.ID	Beschreibung			
TF.ID.ID	ID			
TF.ID.SR	Schritt			
TF.ID.ANB	Anbieter			
TF.ID.TP	Testprogramm			
TF.ID.XX	XX			
Testfahrt				
Testfahrtschritt	Bahnhof / Infraelement	Gleis / km-Angabe	TC.ID	Beschreibung / Messwert
TF.ID.001				
TF.ID.002				
TF.ID.003				
TF.ID.004				
TF.ID.005				
TF.ID.006				
TF.ID.007				
TF.ID.END	Endoutput / Messwert			

Abbildung 11 - Beispieltemple Konfigurierte Testfahrt, Quelle: SOB, FWi

### 3.3 Testcases

Die Testcases bilden die vorab definierten Prozessschritte ab. Der Inhalt ist zu Beginn des Kapitels detailliert beschrieben.

Die Testcases werden in der für den jeweiligen Testschritt unter dem jeweiligen Anbieter gültigen Version im Dokument «*Testcases\_ATO-Pilot-SOB\_SCHRITTX\_ANBIETERX.xlsx*» [10] geführt.

In der nachfolgenden Abbildung ist ein Beispieltemple für ein Testcase dargestellt.

Testcases ATO-Pilot				
TC.ID	Beschreibung			
TC.ID.ID	ID			
TC.ID.OUT	Output			
TC.ID.ANB	Anbieter			
TC.ID.GR	Gruppe			
TC.ID.XX	XX			
Prozess				
	Lf	ATO	Fahrzeug	Strecke
TC.ID.001	Prozessschritt 1			
TC.ID.002	Prozessschritt 2			
TC.ID.003	Prozessschritt 3			
TC.ID.004	Prozessschritt 4			
TC.ID.005	Prozessschritt 5			
TC.ID.006	Prozessschritt 6			
TC.ID.007	Prozessschritt 7			
TC.ID.END	Endoutput / Messwert			

Abbildung 12 - Beispieltemple Testcase, Quelle: SOB, FWi



### 3.4 Messwertarchitektur

Die Messwertarchitektur enthält die im Eingang beschriebenen Inhalte. Sie ist übergreifend für alle Schritte und Anbieter im Dokument «*Testing\_ATO-Pilot-SOB\_Messwertarchitektur.xlsx*» geführt. Ein Beispiel für die Definition eines Messwertes ist in der nachfolgenden Abbildung zu sehen.

Testprogramm ATO-Pilot SOB						
Messwertarchitektur						
MW-ID	Hauptmesswert	Untermesswert	Beschreibung	Einheit	Erfassung	TC-ID
ATO.SOB.MW.1	Machbarkeit	Erfüllung Testcase	Testcase vollständig erfüllt	[yes/no]	Testprotokoll	

Abbildung 13 - Beispieldefinition eines Messwertes, Quelle:SOB, FWi

## **4 Prozessorganisation**

### **4.1 Prozess «Vorbereitung Probefahrt»**

Der Prozess beschreibt die notwendigen Vorbereitungsarbeiten vor einer Testfahrt.

Das Dokument befindet sich im Anhang mit der Nummer 4.1.

### **4.2 Prozess «Probefahrt»**

Der Prozess beschreibt den Prozess einer Testfahrt.

Das Dokument befindet sich im Anhang mit der Nummer 4.2.

### **4.3 Prozess «Externe auf Probefahrt»**

Der Prozess beschreibt die Anmeldung und Bewilligung eines projektexternen Mitglieds der Testcrew.

Das Dokument befindet sich im Anhang mit der Nummer 4.3.

### **4.4 Prozess «Wiederinbetriebnahme des Fahrzeuges für kommerziellen Betrieb GoA1»**

Dieser Prozess beschreibt die für ein unter EVU SOB geführtes Fahrzeug geltenden Bedingungen an Dokumentation des Wiederinbetriebnahmeprozesses für konventionelle Fahrten GoA1.

Das Dokument befindet sich im Anhang mit der Nummer 4.4.

## **5 Kommunikation**

Zentrales Kommunikationsinstrument für die Organisation, Durchführung sowie die Testverantwortlichen ist der Testleiter ATO-Pilot SOB mit der E-Mail [ato-testing@sob.ch](mailto:ato-testing@sob.ch)

Die Abteilung Unternehmenskommunikation wird im Prozess «Externe auf Testfahrt» oder bzgl. weiterer Ereignisse durch den Testleiter ATO-Pilot SOB informiert. Der Testleiter ist über jegliche Absprachen im Zusammenhang der Testfahrten zu informieren. Testbeteiligte aller Unternehmungen sind nur nach Kenntnisnahme des Testleiters unter Rücksprache mit der Medienstelle SOB gegenüber Medien auskunftsbefugt.

## I. Abkürzungsverzeichnis

ATO	Automatic Train Operation
Dispo SOB	Disposition EVU SOB
ETCS L1LS	European Train Control System, Level 1 Limited Supervision
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
FLIRT	Nahverkehrs-Triebzug der Firma Stadler Rail
GoA	Grade of Automation
LRZ	Lösch- und Rettungszug der SBB
NPZ	Nahverkehrs-Pendelzug
RADN	Streckentabelle RADN
RCS	Rail Control System, IT-Dispositionssystem für Infrastrukturbetreiber der SBB
RSE	Rail Systems Engineering AG
SOB	Schweizerische Südostbahn AG

## II. Dokumentenverzeichnis

Die Link-Funktion ist nur für interne Mitarbeiter der SOB verfügbar.

Nr	Name	Beschreibung	Link / Ablageort
-	Testkonzept_ATO-Pilot_SOB.pdf (vorliegendes Dokument)	Übergreifendes Dokument, gültig für alle Testfahrten ATO-Pilot SOB	DMS-ID: 11504895 / <a href="#">Link</a>
1	Testplanung_Testfahrten_ATO- Pilot/A/B/C.xlsx	Planung aller Testfahrten im Schritt A, B & C	DMS-ID: 10892511 / <a href="#">Link</a>
2	Testplanung_Testtag_ Trassenbestellung_XX.XX.XXXX.xlsx	Vorlage detaillierte Planung des Testtages und der Res- ourcen, Kommunikation V- BP-DI	DMS-ID: 11467784 / <a href="#">Link</a>
3	Testing_Messwertarchitektur.xlsx	Übersicht der zu erheben- den Messwerte im Schritt A, B & C	DMS-ID: 11381468 / <a href="#">Link</a>
4	Testprotokoll_ATO- Pilot_SOB_Schritt_A.xlsx	Vorlage Dokumentation Testfahrt im Schritt A	DMS-ID: 11626882 / <a href="#">Link</a>
5	Kompetenzprofil_Probefahrleiter- Testlokfürher_ATO-Pilot-SOB.pdf	Beschreibung der Kompe- tenzen des betrieblichen Testpersonals	Noch nicht fertige- stellt.
6	Betriebskonzept_ATO-Pilot_SOB.pdf	Übergeordnetes Zulas- sungsdokument	DMS-ID: 11459899 / <a href="#">Link</a>
7	Zulassungskonzept ATO GoA2 SOB.pdf	Methodik und Vorgehen im Zulassungsverfahren	DMS-ID: 11781780 / <a href="#">Link</a>
8	Testprogramm_ATO-Pilot- SOB_SCHRITTA_STAG.pdf	Vorlage Testprogramm nach Anbieter und Schritt (mehre- re Dokumente – Ablageort im gültigen Testprogramm)	DMS-ID: 12444133
9	Testfahrten_konfig_ATO-Pilot- SOB_SCHRITTA_RSE.xlsx	konfigurierte Testfahrten nach Anbieter und Schritt (mehrere Dokumente – Ab- lageort im gültigen Testpro- gramm)	DMS-ID: 11576492
10	Testcases_ATO-Pilot- SOB_SCHRITTX_ANBIETERX.xlsx	Testcases nach Anbieter und Schritt (mehrere Doku- mente – Ablageort im gülti- gen Testprogramm)	DMS-ID: 11139365

### III. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Systemarchitektur ATO GoA2 over ETCS L1LS, Quelle: SOB, MWa .....	5
Abbildung 2 - Zeitplanung Testing ATO-Pilot, Quelle: SOB, FWi .....	5
Abbildung 3 - Übersicht der einzelnen Pilotschritte, Quelle: SOB, FWi .....	6
Abbildung 4 - Teststrecke Schritt A: Degersheim - Wattwil, Quelle: SOB, FWi .....	7
Abbildung 5 - Teststrecke Schritt B & C: Biberbrugg - Arth-Goldau, Quelle: SOB, FWi .....	8
Abbildung 6 - RBDe 567 184 des dsf Koblenz (ohne Zwischenwagen) am 24.01.2019, Quelle: SOB, FWi8	
Abbildung 7 - FLIRT III der SOB, Quelle: SOB .....	9
Abbildung 8 - Testcrew bei Testfahrten ATO-Pilot, Quelle: SOB, FWi .....	10
Abbildung 9 - Testarchitektur ATO-Pilot .....	12
Abbildung 10 - Beschreibung einzelner Elemente der Testarchitektur .....	13
Abbildung 11 - Beispieltemplate Konfigurierte Testfahrt, Quelle: SOB, FWi .....	14
Abbildung 12 - Beispieltemplate Testcase, Quelle: SOB, FWi .....	14
Abbildung 13 - Beispieldefinition eines Messwertes, Quelle: SOB, FWi .....	15