

Anlage 10

Echtzeitdatenlieferung



Bozen, im März 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Generelle Anforderung für die Übertragung von Echtzeitdaten	3
1.1	Echtzeitarchitektur	3
1.2	Liste von zu übertragenden Echtzeitdaten	3
1.3	Umsetzungszeiträume für die SIRI-Schnittstellen	4
2	Spezifische Anforderung für die Übertragung von Echtzeitdaten	5
2.1	Echtzeitdatenqualität und -quantität	5
2.2	Übermittlung der Plandaten und betriebliche Planung	5
2.3	Übertragung der Echtzeitdaten an die Datendrehscheibe	6
2.3.1	VDV 454 AUS / REF-AUS bzw. SIRI ET/PT	6
2.3.2	VDV 453 DFI /REF-DFI bzw. SIRI SM/ST	7
2.3.3	VDV 453 ANS, bzw. SIRI CM	7
2.3.4	VDV 453 VIS bzw. SIRI VM	7
2.3.5	SIRI SX.....	7
2.4	Übertragung und Visualisierung von Echtzeitinformationen und Sonderinformationen auf den Fahrzeugen	8
Annex: Technische Spezifikationen für die Anwendung der Protokolle VDV-453 und VDV-454 in der Provinz Bozen		9

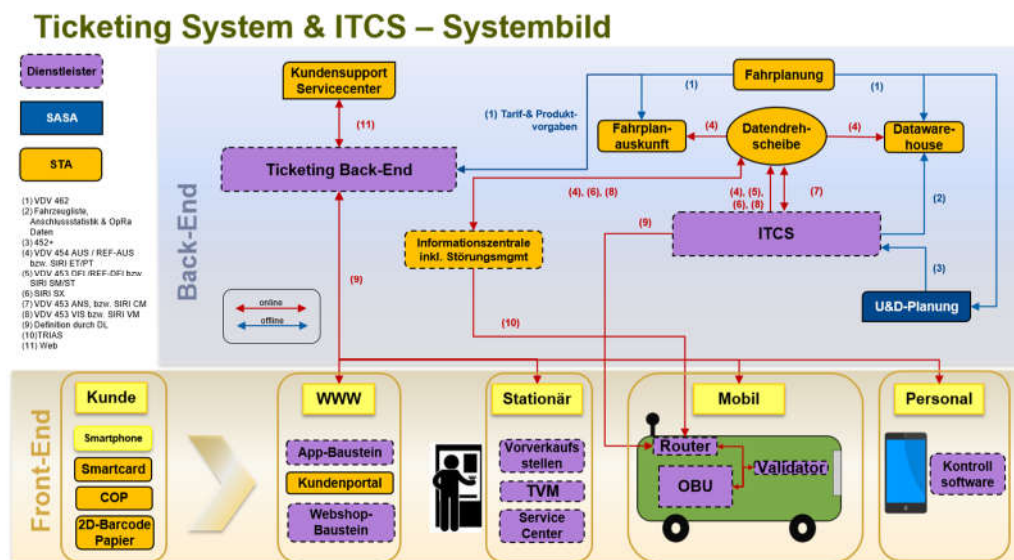
Tabellenverzeichnis

Table 1: Specification of "IstFahrt" data structure.....	15
Table 2: Specification of "IstHalt" data structure	19

1 Generelle Anforderung für die Übertragung von Echtzeitdaten

1.1 Echtzeitarchitektur

Die Echtzeitarchitektur in Südtirol zeichnet sich durch das Vorhandensein einer **Datendrehscheibe** aus, die die Aufgabe hat, die von allen ÖPNV-Betreibern übermittelten Daten zu sammeln und entsprechend überarbeitet auf alle Informationskanäle für Fahrgäste zu verteilen. Eine detaillierte Ausführung der Echtzeitarchitektur in Südtirol ist in Anlage 2 zu finden.



1.2 Liste von zu übertragenden Echtzeitdaten

Damit die Verkehrsunternehmen ihre Pflichten zum Betrieb und Monitoring der Dienste des ÖPNV sowie Fahrgastinformation gewährleisten können, müssen mindestens folgende Daten (von den Systemen sowie Systemkomponenten) über Standardschnittstellen zwischen den zentralen Systemen (u.a. Datendrehscheibe, Datawarehouse, Informationszentrale, ITCS) sowie den dezentralen Systemen (u.a. Fahrzeug-Systemkomponenten) übermittelt werden:

- Unmittelbare Übermittlung der Fahrzeugposition mittels einer GNSS-Lokalisierung in regelmäßigen Abständen (mindestens alle 20 Sekunden).
- Unmittelbare Übermittlung und Verarbeitung von Anschlussinformationen
- Zeitnahe Übermittlung von Störungshinweisen in Form von Sondertexten
- Übermittlung von generellen Informationen durch einen Standardprozess und Visualisierung bzw. audiovisuelle Wiedergabe durch den Auftraggeber/STA
- Unmittelbare Übermittlung relevanter statistischer Fahrzeugdaten aus Kundensicht, wie z.B. die Fahrgastzählungen, wo verfügbar. Die Übermittlung der Daten liegt in der Verantwortlichkeit der Verkehrsunternehmen. Der Übermittlungsprozess muss durch den Auftragnehmer gewährleistet sein.

- Übermittlung von Echtzeitdaten-Aufzeichnungen gem. einer „*Komplettfahrtmeldung mit Realzeiten*“ (nach VDV 454 [1] oder dem Äquivalent bei SIRI ET) an die Datendrehscheibe nach Abschluss jeder Fahrt, in der die realen Ankunfts- und Abfahrtszeiten von allen bedienten Haltestellen enthalten sind, damit die tatsächlichen Abfahrts- und Ankunftszeiten zum Zwecke des Vertragscontrolling genutzt werden können.

Weiterführende Informationen hinsichtlich der Prozesse und spezifischen Verantwortlichkeiten des Auftragnehmers werden im nächsten Kapitel ausgeführt.

1.3 Umsetzungzeiträume für die SIRI-Schnittstellen

Die Einführung von Echtzeitinformationssystemen ist komplex und stellt hohe Anforderungen an den Auftraggeber/STA und Auftragnehmer, besonders die Einführung des SIRI-Standards [2] stellt noch heute Neuland dar, wobei auch darauf hingewiesen wird, dass in angelsächsischen und skandinavischen Ländern SIRI bereits zur Realität gehört. SIRI ist zudem der designierte europäische Standard zum Austausch von Echtzeitinformationen im öffentlichen Verkehr; es ist davon auszugehen, dass in der Vertragslaufzeit des vorliegenden Vergabeverfahrens, SIRI sich flächendeckend als Standard durchsetzen wird.

Für die Einführung des Echtzeitinformationssystems muss deshalb von einer kooperativen Zusammenarbeit zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber/STA ausgegangen werden. Aus diesem Grund muss sich der Auftragnehmer verpflichten, zusammen mit dem Auftraggeber/STA eine technische Arbeitsgruppe einzurichten, welche sich in regelmäßigen Abständen trifft, um eine immer umfassendere, aktuellere und qualitativ hochwertige Fahrgastinformation auf der Grundlage einer vollständigen Umsetzung der modernsten europäischen Datenaustauschstandards bereitzustellen. Diese enge Zusammenarbeit wird in den Innovationsprozess eingebettet, so wie im Lastenheft beschrieben.

Um die Inbetriebnahme der Echtzeit-Architektur zu beschleunigen, wurde für eine erste Phase die Möglichkeit eingeräumt, die konsolidierten und weit verbreiteten VDV-Protokolle nutzen zu können. Dies sind im Detail die Protokolle VDV-453 [3] und VDV-454 [1]. Die Migration zu den SIRI-Schnittstellen kann zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Der Hauptproblembereich der Protokolle VDV-453 und VDV 454 besteht in der Tatsache, dass sie nicht mehrsprachig ausgelegt sind. Die Daten des öffentlichen Verkehrs in Südtirol werden ab dem Zeitpunkt der Nutzung mehrsprachig zur Verfügung stehen (Italienisch, Deutsch, Ladinisch und absehbar auch Englisch). Die mehrsprachigen Inhalte werden mittels Steuerzeichen getrennt und müssen vom Auftragnehmer in ihren Systemen mehrsprachig, d.h. getrennt nach Sprachinhalt weiterverarbeitet werden.

Alle benötigten Informationen / Daten, die gemäß der VDV 454 „*Komplettfahrtmeldung mit Realzeit*“ an die Datendrehscheibe übertragen werden, müssen auch bei der Nutzung der SIRI Dienste übermittelt werden. Die Verwendung eines europäischen äquivalenten SIRI-Protokolls kann in Betracht gezogen werden, sobald es zur Verfügung gestellt wird. Mögliche Umsetzungsvarianten in dieser Hinsicht werden zu gegebener Zeit evaluiert.

2 Spezifische Anforderung für die Übertragung von Echtzeitdaten

2.1 Echtzeitdatenqualität und -quantität

Bei der Übermittlung der Daten sind insbesondere die Datenqualität und die Datenquantität relevant.

Für den Auftraggeber/STA sind die durch die Systeme des Auftragnehmers generierten, verarbeiteten und exportierten Daten aus Qualitätsgesichtspunkten nur dann nutzbar, wenn diese:

- Vollständig sind (bzgl. Menge/Anzahl der Daten sowie Inhalt der Daten);
- Eindeutig sind (gemäß den Vorgaben des Auftraggebers [z.B. global HaltID, Linien-ID, Fahrt-ID]);
- Unverfälscht und korrekt sind (in Bezug zu den Datenquellen sowie der tatsächlichen Gegebenheiten [u.a. Zeitpunkten, Bezeichnungen, Protokoll-Vorgaben]);
- Aktuell sind;
- Detailliert bzw. genau sind (u.a. bzgl. Abweichungen von GPS-Positionen, Koordinaten);
- Konsistent sind;
- Redundanzfrei sind;
- Zuverlässig sind;
- Verständlich (für den Nutzer, u.a. Fehlermeldungen).

Diese Eigenschaften sind Grundlage für die Datenlieferung aller Systeme des Auftragnehmers und sind zwingend vom Auftragnehmer zu gewährleisten.

2.2 Übermittlung der Plandaten und betriebliche Planung

Der Auftraggeber/STA stellt den Verkehrsunternehmen Fahrplandaten (Jahresfahrplan und relativen Plandaten) in einem elektronischen Format NeTEx (in der deutschen Implementierung VDV 462 [4] Part 1 bis 3, oder in der Migrationsphase mit dem Format VDV-452 [5]) zur Verfügung.

Diese Daten werden in einem vom Verkehrsunternehmen genutzten Fahr- und Dienstplanungssystem bearbeitet und durch Umlauf- sowie Dienstdaten angereichert sowie via NeTEx (in der deutschen Implementierung VDV 462 [4]) bzw. IVU 452+ Schnittstelle an das ITCS weitergegeben.

Die Daten werden anfangs als Export bereitgestellt; es wird nicht ausgeschlossen, dass im Rahmen der Vertragslaufzeit ein moderner Webservice zur Verfügung stehen wird. Allfällige Softwareanpassungen auf Seiten des Auftragnehmers für den Import der Fahrplandaten in diesem zukünftigen Verfahren gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

Die Übernahme der Daten in das ITCS muss vollständig und fehlerfrei durch den Auftragnehmer gewährleistet werden.

- Die Dienst- und Umlaufdaten sind auf deren Korrektheit und Umfang zu überprüfen.
- Die Plandaten sind inhaltlich nicht zu verändern, dies betrifft besonders die geplanten Fahrzeiten, die Haltestellennummerierung und -namen und die Bezeichnungen der Fahrten (Liniennummer, Linienfahrwegnummer, Fahrtnummer) sowie die Kalender und Verkehrsbeschränkungen.

- Die betrieblichen Plandaten sind täglich ca. um 03:00 Uhr morgens des aktuellen Kalendertages der Datendrehscheibe zur Verfügung zu stellen. Die Übermittlung der Daten erfolgt mit den VDV Referenzdatendiensten (453 sowie 454) bzw. den SIRI Timetable-Diensten (PT sowie ST) und muss sämtliche tagesaktuelle Kursfahrten des jeweiligen Kalendertages (inkl. Nachtfahrten bis ca. 03:00 Uhr morgens des darauffolgenden Tages) umfassen. Sofern mit dem Schnittstellendienst möglich, müssen die tagesaktuellen betrieblichen Plandaten auch sämtliche Anschlussbindungen der jeweiligen Fahrten und aktuelle Sondertexte (Verkehrsbehinderungen, Umleitungen, ...) mehrsprachig Deutsch/Italienisch, sowie Ladinisch in ladinischsprachigen Gebieten umfassen.

2.3 Übertragung der Echtzeitdaten an die Datendrehscheibe

Die Echtzeit-Datenübertragung an die bzw. von der Datendrehscheibe erfolgt über ein Abonnementverfahren und wird über die Protokolle VDV 454 AUS / REF-AUS bzw. SIRI ET/PT, VDV 453 DFI /REF-DFI bzw. SIRI SM/ST, SIRI SX, VDV 453 ANS bzw. SIRI CM sowie VDV 453 VIS bzw. SIRI VM. Es ist die – zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Ausschreibung – jeweils aktuellste Version der Protokolle sowie xsd-Schemas zu nutzen.

Die technischen Detail-Spezifikationen sowie die Anbindung an die Datendrehscheibe werden mit dem Lieferanten dieses Systems in der Pflichtenheftphase vereinbart.

Die Prognosen der Fahrzeugdurchfahrten müssen mit einer Auflösung pro Sekunde übertragen werden. Updates werden bei Ereignissen (u.a. Schwellwertüber-/unterschreitungen, Ankunft/Abfahrt an Haltestellen) durchgeführt.

2.3.1 VDV 454 AUS / REF-AUS bzw. SIRI ET/PT

Informationen für das Auskunftssystem werden via VDV 454 AUS / REF-AUS bzw. SIRI ET/PT umgesetzt. Die in Annex 1 detaillierte VDV 454 Protokoll-Spezifikation ist umzusetzen.

Des Weiteren sind für das Monitoring aller Fahrten die Echtzeitdaten-Aufzeichnungen gem. einer „Komplettfahrtmeldung mit RealZeiten“ (nach VDV 454[1]) an die Datendrehscheibe zu übermitteln. Zur Identifikation des betreffenden Fahrzeuges wird das Fahrzeugkennzeichen als ID zwingend im VDV 454 Attribut „Verkehrsmittelnummer“ übermittelt

Folgender Prozess ist umzusetzen:

- Vom ITCS ist für jede Fahrt eine Komplettfahrtmeldung als Erstmeldung (zu Beginn der Vorschauzeit) an die Datendrehscheibe zu übermitteln.
- Bei jeder Haltestelle wird die tatsächliche (reale, nicht prognostizierte) Ankunfts- sowie Abfahrtszeit des entsprechenden Halts vom Fahrzeug an das ITCS und anschließend innerhalb der VDV-454 AUS bzw. SIRI ET an die Datendrehscheibe übermittelt.
- Nach Abschluss der Fahrt wird durch das ITCS letztmalig eine Komplettfahrtmeldung mit RealZeit (gem. VDV 454 AUS) an die Datendrehscheibe übermittelt.

Für das Monitoring der Verkehrsleistung ist ausschließlich die letzte an die Datendrehscheibe übermittelte Komplettfahrtmeldung mit RealZeit relevant.

2.3.2 VDV 453 DFI /REF-DFI bzw. SIRI SM/ST

Das ITCS liefert Informationen für Fahrgastinformationssysteme an Haltestellen via VDV 453 DFI /REF-DFI bzw. SIRI SM/ST an die Datendrehscheibe. Detaillierte Abstimmungen zur Umsetzung der Protokolle erfolgen in der Pflichtenheftphase.

2.3.3 VDV 453 ANS, bzw. SIRI CM

Die Verkehrsunternehmen haben eine Anschlussüberwachung während der Betriebstage zu gewährleisten, die alle Anschlussbeziehungen zwischen Fahrten überwacht, die in den Fahrplandaten vordefiniert sind.

Anschlusssituationen werden beispielsweise zwischen Bahn und Bus bzw. zwischen Bus und Bus realisiert. Hierbei müssen Anschlüsse zwischen Fahrten System-intern sowie System-/ Mandanten-übergreifend (zwischen Fahrten eines Verkehrsunternehmens sowie zwischen verschiedenen Verkehrsunternehmen) gewährleistet werden. Welche Anschlüsse eingehalten werden müssen und welches Regelwerk zu nutzen ist (z.B. Wartezeit in Minuten oder zwingender Anschluss), wird in den Plandaten festgelegt und mit dem ITCS umgesetzt. Die Einrichtung und Einhaltung der Anschlüsse ist im Regelwerk des ITCS zu hinterlegen.

Als Standardformat wird VDV-453 ANS [3] bzw. SIRI CM (Connection Monitoring) [6] für die Anschlusssicherung verwendet. Der Austausch der Anschlussinformationen wird dabei dynamisch angepasst, um sicherzustellen, dass die Kunden und die weiterführenden Informationssysteme über aktuelle Änderungen der Anschluss-Zustände sowie garantierte Anschlüsse bzw. nicht gehaltene Anschlüsse informiert werden. Aus diesem Grund ist auch der sog. Rückkanal (gem. VDV 453 ANS) vorzusehen, der die Voraussetzung für die Information über gehaltene bzw. nicht gehaltene Anschlüsse durch aktive Handlungen (Bestätigung/Aufhebung eines Anschlusses) des Fahrpersonals auf den Bussen darstellt.

Das ITCS sowie die OBU's müssen die Anschlusssicherung (inkl. Funktionen des VDV 453 ANS Rückkanal) vollständig sowie bidirektional umgesetzt werden.

2.3.4 VDV 453 VIS bzw. SIRI VM

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, die Fahrzeugposition aller in Dienst stehenden Fahrzeuge (inkl. Vor- und Nachlauf, d.h. Remisenfahrten und Transferfahrten) zumindest alle 20 Sekunden via VDV 453 VIS bzw. SIRI VM zu übertragen.

Mit Übertragung der aktuellen Fahrzeugposition sind mindestens folgende Parameter zu übermitteln:

- Fahrzeugposition (geographische Koordinate bzw. Haltepunkt / Position zwischen zwei Haltepunkten)
- Aktueller Prognosestatus des Fahrzeuges (prognostizierte Zeiten an den nächsten Haltestellen, die auf der aktuellen Hochrechnung der Verspätungen basieren).

2.3.5 SIRI SX

Die Übertragung strukturierter Informationen an bestimmten Haltestellen oder ausgewählten Fahrten, wie beispielsweise Informationen zu Unfällen, Verspätungen oder Umleitungen werden von den Verkehrsunternehmen im *Incident Capturing System* (ICS) des EFA-Systems (Lieferant Mentz GmbH)

manuell gepflegt. Das ITCS verarbeitet die via SIRI SX bereitgestellten Informationen (z.B. detaillierte Störungsinformationen, Anschlussinformationen) und überträgt diese Informationen zusammen mit weiteren Informationen über einen Kommunikationskanal (proprietäre Luftschnittstelle) an die OBU. Folgend werden diese Informationen via ITxPT bzw. IBIS IP an die relevanten Fahrzeugperipheriegeräte übergeben. Sofern möglich werden auch relevante Zusatzinformationen übertragen.

Perspektivisch wird das Management von Sondersituationen zentral von der STA über eine Informationszentrale durchgeführt. Somit sind alle Daten über das Standardprotokoll SIRI Situation Exchange (SX) [10] bzw. für die Fahrgastinformation über den Standard TRIAS (VDV 301) Dritten zugänglich zu machen.

Informationen, die über den Standard TRIAS übertragen werden, werden nicht durch das ITCS verarbeitet. Die Informationen werden direkt von der Informationszentrale des Auftraggebers – über eine transparente Datenweiterleitung der Routing-Funktion der Fahrzeuggeräte – an die Innenanzeigen übermittelt.

2.4 Übertragung und Visualisierung von Echtzeitinformationen und Sonderinformationen auf den Fahrzeugen

Die Übermittlung von Sonderinformationen, wie z.B. Serviceinformationen, an Fahrzeuge erfolgt in einer ersten Phase über das ITCS, das die verschiedenen vom Auftraggeber / STA zur Verfügung gestellten Komponenten des Informationssystems (z.B. Auskunftssystem, Datendrehscheibe) nutzen muss.

Der Auftragnehmer stellt sicher, dass die auf diese Weise zur Verfügung gestellten besonderen Informationen von seinem ITCS verarbeitet und auf die internen Monitore der Fahrzeuge übertragen werden können. Diese Nachrichten sind über denselben Kommunikationskanal (proprietäre Luftschnittstelle) zu übertragen, der das ITCS und das Fahrzeug verbindet.

Der Auftraggeber / STA beabsichtigt, in naher Zukunft eine "Echtzeit-Kommunikations-und Auskunftsplattform" (EKAP) einzuführen, die die Funktionalitäten der verschiedenen bereits verfügbaren Systemkomponenten für die Fahrgastinformation integriert und erweitert und diese Informationen in standardisierter Form über die OJP-Schnittstelle [7] oder über die in der VDV-431-Norm [8] - [9] definierte TRIAS-Schnittstelle bereitstellen kann. Dank dieser Plattform wird es dem Auftraggeber / STA möglich sein, den Inhalt der in den Fahrzeugen angezeigten Fahrgastinformationen direkt zu steuern, ohne dass eine Datenübertragung an das ITCS erforderlich ist.

Annex: Technische Spezifikationen für die Anwendung der Protokolle VDV-453 und VDV-454 in der Provinz Bozen

Die folgenden Tabellen zeigen die Spezifikationen der Betriebsarten, mit denen die Protokolle VDV-453 und VDV-454 für die Übertragung der Daten in Echtzeit des Auftragnehmers an den Auftraggeber / STA konfiguriert werden müssen. Diese Spezifikationen sind in englischer Sprache verfügbar. In dieser ersten Version des Dokuments ist nur der Inhalt der AUS-Nachrichten definiert. Die Spezifikation der anderen Nachrichtentypen wird in späteren Versionen dieses Dokuments verfügbar sein.

VDV 454 AUS

VDV 454 AUS messages transmitted by any ITCS must follow the specifications presented in Table 1. VDV 454 AUS messages contain all necessary information to update with real-time information the planned scheduled public transportation services, which are provided through another interface (i.e. VDV 454 REF-AUS, see next paragraph). The specification defines in particular the data structure required for the "*IstFahrt*" data package, according to the **version 2.1** of the VDV 454 standard (chapter 5.2.2), i.e. the one currently supported by the Real-Time Data Hub. Following general requirements for the transmission of these messages must be fulfilled:

- the transmission of a new AUS message in case of a variation of a forecast in correspondence of a scheduled stop point which has become greater than a certain threshold ("hysteresis") with respect to that last valid transmitted forecast. The reference hysteresis value is 60 seconds. The variation can be positive or negative. In case such threshold is not overcome a new AUS message must be transmitted after the departure from each scheduled stop point;
- If transmitted, the temporal horizon of the forecasts should not exceed 120 minutes.

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
Zst	O	Timestamp related to the generation of the AUS message	Mandatory. Timestamp must be in the form xsd:DateTime. E.g. 2019-10-01T09:59:57+02:00
LinienID	M	Line ID. Through this ID it must be possible to match the planned and the effective services of the PTO.	Mandatory. PTO can decide whether to use the correspondent line ID provided in the reference planned data (Timetable & Network Topology Planning Tool (DIVA) – preferred choice - or if technically not possible (e.g. impossibility to have alphanumeric IDs) a complete mapping table must be provided, so to Unique couple the IDs used in the AVML

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
			system of the PTOs with the reference IDs.
RichtungsID	M	Direction ID. Through this ID it is possible to understand the direction of the journey on the given line	Mandatory. Following convention has to be used: 1 = return journey; 0 = outbound journey. In case this is not possible a mapping table has to be provided, so to Unique couple the convention used in the AVM/L system of the PTOs with this convention.
FahrtRef	M (at least one of the two attributes, strongly recommended)	Data structure that contains all relevant information of the specific journey	Mandatory.
FahrtID	M	Journey ID. Through this ID it is possible to Unique characterize the journey carried out by the PTOs.	Mandatory. Journey IDs can be internal codes of the AVM/L system of the PTO, and no particular recommendations are given on how they have to look like. The only requirement is that journey IDs are unambiguous so that it is possible to identify a single journey in different VDV 454 AUS messages.
FahrtStartEnde	M	Data structure that provides the few basic information about the reference planned journey	Mandatory.
StartHaltID	M	ID of the first scheduled stop point of the journey	Mandatory. The scheduled stop points IDs (as GlobalID) provided in the reference planned data (Timetable & Network Topology Planning Tool (DIVA) must be used. If this is not technically possible, a complete mapping table must be provided, so to Unique couple the IDs used in the AVM/L system of the PTOs with the reference IDs.

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
StartZeit	M	Reference departure date and time of the journey at the first scheduled stop point	Mandatory. Must be in the form xsd:DateTime. E.g. 2019-10-01T09:59:57+02:00.
StopHaltID	M	ID of the last scheduled stop point of the journey	Mandatory. The scheduled stop points IDs (as GlobalID) provided in the reference planned data (Timetable & Network Topology Planning Tool (DIVA) must be used. If this is not technically possible, a complete mapping table must be provided, so to Unique couple the IDs used in the AVM/L system of the PTOs with the reference IDs.
EndZeit	M	Reference arrival date and time of the journey at the last scheduled stop point	Mandatory. Must be in the form xsd:DateTime. E.g. 2019-10-01T09:59:57+02:00.
Komplettfahrt	M	Determines if the AUS messages contains complete information of the journey (e.g. related to all planned stops).	Mandatory. This attribute can be "True" (preferred choice, complete message) or "False" (partial message). Based to the value in "Vorschauzeit" there must be as soon as possible one initial complete message. At the end of the journey there must be a complete message containing all real time data (IstAnkunftPrognoseStatus=Real, IstAbfahrtPrognoseStatus=Real)
UmlaufID	O	Block ID. Unique identifies the associated block the public transportation vehicle is assigned to.	Optional. Can be an internal code used by the AVM/L system of the PTO. It is recommended to leave this field empty.

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
KursNr	O	Route ID. Identifies a specific vehicle on a specific line.	Optional. Can be an internal code used by the AVM/L system of the PTO, different from FahrtID. It is recommended to leave this field empty.
BetreiberID	O	PTO ID. Unique identifier of the organization which is in charge to carry out the journey.	Mandatory. Must be unique for every operator in the system and is managed by STA.
IstHalt	O	Data structure with details of the scheduled stop points on the route	Mandatory. See Table 2.
Fahrtbezeichnungstext	O	Text destined to the passengers that indicates the journey	Optional. Multiple values are possible, but the first given is the reference one.
Vehrkraftsmittel-Nummer	O	Reference to the journey ID used in the timetable.	Mandatory. The ID to be given is identifier of the vehicle as indicated in the vehicle's register.
LinienText	O	Line text	Mandatory. Published line number shown to the passenger. Is managed by STA and can be different from values used in local AVM system of the PTO.
ProduktID	O	ID indicating the type of vehicle ("product") used to carry out the journey.	Mandatory. Defines the type of product. These values are managed by STA (e.g. IC, EC, R, FA, FR, etc.).
RichtungsText	O	Text to be used for the arrival destination to be shown to the passengers	Mandatory. Text of direction shown to the passenger. Should be identical to the direction shown on the vehicle and the published timetable.
VonRichtungsText	O	Text to be used for the place from which the vehicle is arriving, to be	Optional. Typically used if different from the published timetable; if not specified it is assumed that the text indicated in the published timetable is still valid. Should be sent at least once in the

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
		shown to the passengers	KomplettFahrt element.
HinweisText	O	Text to be used in case of notifications	Optional. If empty or not available, it is assumed that notifications are associated to the journey in execution.
LinienfahrwegID	O	Route ID mapped in the AVM/L system of the PTO	Optional
Zugname	O	Name of the train (in case of train services)	Optional. Typically used to publish special names for trains with a special touristic purpose or a traditional name (e.g. "Ski Shuttle", "Glacier Express", etc.). Same name as in the published timetable; if not specified it is assumed that the text indicated in the published timetable is still valid.
Verkehrsmitteltext	O	Acronym used to characterize a specific transportation mean	Optional. Text of product shown to the passengers (e.g. "Frecciar- gento"). Often used to shown graphical elements of journey types. Typically used if different from the published timetable; if not specified it is assumed that the text indicated in the published timetable is still valid.
PrognoseMoeglich	O	Indicates if forecasts are available for the next scheduled stop points.	Mandatory. Should be True when the journey is under AVM control. False means no real time data available.
PrognoseUngenau	O	Indicates if forecasts cannot be computed in a reliable way due to the external factors.	Optional
Zusatzfahrt	O	Indicates that this journey has to be considered additional with respect to the reference timetable. Could be the case for "bis-	Mandatory. If left empty, this means that it is not an additional journey, but only if the complete journey message ("Komplett-fahrtmeldung") is provided. In case of additional journey, the first message must be a complete journey message ("Komplett-fahrtmeldung=TRUE")

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
		journey", for instance.	
FaelltAus	O	Indicates that this journey has been canceled.	Mandatory. It has to be transmitted only in case of cancelled journey.
FahrtZuruecksetzen	O	Indicates that the actual information related to this journey has been removed and the last available reference data are restored for passengers' information purposes.	Optional. If set to FALSE this situation does not apply. To be used only in exceptional cases. It is preferred to transmit a new a complete journey message ("Komplett-fahrtmeldung=TRUE") with the actualized information.
Stoerungsinfo	O	Further information related to divergence from planned service	Optional. Can be in the form of a free text or available as data structure, with following attributes: (i) " Ursache " (reason for divergence); (ii) " TpegReasonGroup " (classification of the event in relation to the TPEG Standards [11] / SIRI SX [12] service; (iii) " SituationBase-IdentityGroup " (reference to a situation in a SIRI SX service)
FahrradMitnahme	O	Indicates if it is possible to bring a bike inside the bus	Optional. If not provided the planned information or the latest valid update is considered.
FahrzeugTypID	O	ID of the vehicle type.	Optional.
Besetztgrad	O	Indicates the occupancy level of the vehicle.	Optional. Following attributes are possible: " Schwach besetzt ", " Stark besetzt ", " Überfüllt ", " Unbekannt ". If left empty or is not sent, the value "Unbekannt" is considered.
ServiceAttribut	O	Provides an additional attribute for the service.	Optional. It is a data structure with two elements: (i) "Name" (i.e. the attribute); and (ii) "Wert" (if "Wert" =1, it indicates that the attribute is available, if "Wert" = 0, the attribute is not available)
IstFormation	O	Data structure with details of the journey	Optional. If provided must contain the attributes indicated in the VDV-454 standard,

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
		formation	paragraph.5.2.2.4

Table 1: Specification of "IstFahrt" data structure.

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
HaltID	M	Scheduled stop point ID	Mandatory. It is highly recommended to use the reference GlobalID provided by the Timetable & Network Topology Planning Tool. In case of railway stations, the Global ID of the reference stop areas have to be used instead. As back-up option it is possible to provide internal codes of the AVM/L system of the PTO. In this case, a mapping table has to be provided.
Haltestellen-Name	O	Name of the scheduled stop point	Optional
Abfahrtszeit	O	Planned departure time at the scheduled stop point. To not be provided for the last scheduled stop point	Mandatory. Must be in the form xsd:DateTime. E.g. 2019-10-01T09:59:57+02:00. Except for the last station off the journey.
Ankunftszeit	O (M for the last scheduled stop point)	Planned arrival time at the scheduled stop point. Can be left empty if equal to planned departure time.	Mandatory. Must be in the form xsd:DateTime. E.g. 2019-10-01T09:59:57+02:00. Except for the first station of the journey.
IstAbfahrtPrognose	O	Forecast of planned departure time at the scheduled stop point. If not available the planned departure time is considered (except if IstAbfahrtPrognoseStatus = Unbekannt, see below).	Mandatory. Except for the last station off the journey.
IstAnkunftPrognose	O	Forecast of planned arrival time at the scheduled stop point. If not available the	Mandatory. Except for the first station of the journey.

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
		planned arrival time is considered (except if IstAnkunftPrognoseStatus = Unbekannt, see below).	
IstAbfahrtPrognoseStatus	O	<p>Explanation of forecast of planned departure time at the scheduled stop point. One of the following values has to be used: (i) Prognose (default): the given value is a forecast; (ii) Real: the given value is the effective departure time (for stop points already served); (iii) Geschaetzt: forecast not calculated yet, rough indication of actual planned time; (iv) Unbekannt: no forecast available.</p>	Mandatory.
IstAnkunftPrognoseStatus	O	<p>Explanation of forecast of planned arrival time at the scheduled stop point. One of the following values has to be used: (i) Prognose (default): the given value is a forecast; (ii) Real: the given value is the effective arrival time (for stop points already served); (iii) Geschaetzt: forecast not calculated yet, rough indication of actual arrival time; (iv) Unbekannt: no forecast available.</p>	Mandatory.

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
IstAbfahrtPrognoseQualitaet	O	Provides an indication of the level of the quality of the planned departure time forecasts	Optional. Is a data structure with following attributes: (i) "PrognoseVerlaessichkeit" , can take values from 1 to 5, according to the reference confidence internal of departure times (for more details see chapter 9.2 of specification VDV-454); (ii) ZeitMin (optional: reference temporal starting point from which the forecast can move), (iii) ZeitMax (optional: reference temporal starting point up to which the forecast can move). It is recommended to leave this field empty
IstAnkunftPrognoseQualitaet	O	Provides an indication of the level of the quality of the planned arrival time forecasts	Optional. Is a data structure with following attributes: (i) "PrognoseVerlaessichkeit" , can take values from 1 to 5, according to the reference confidence internal of arrival times (for more details see chapter 9.2 of specification VDV-454); (ii) ZeitMin (optional: reference temporal starting point from which the forecast can move), (iii) ZeitMax (optional: reference temporal starting point up to which the forecast can move). It is recommended to leave this field empty
IstAbfahrtDisposition	O	Provides an indication of any short-term variations of the planned departure time (determined by the AVM/L of the PTO)	Optional. It is recommended to leave this field empty
IstAnkunftDisposition	O	Provides an indication of any short-term variations of the planned arrival time (determined by the AVM/L of the PTO)	Optional. It is recommended to leave this field empty
PrognoseUnge-nau	O	It is an attribute that can be activated if a forecast cannot be determined precisely due to external factors.	Optional. Following values are possible: (i) "Fahrzeug im Stau" (vehicle in traffic jam); (ii) "Technisches Problem" (the vehicle has some technical defect and cannot temporarily proceed); (iii) "Dispositive Maßnahme" (the vehicle has been stopped because of a guaranteed interchange); (iv)

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
			"fehlende Aktualisierung" (temporary no connection with the vehicle); (v) "unbekannt" (in case the reason is not known).
AbfahrtssteigText	O	Indicates the quay from which the vehicle is going to depart.	Optional. If not provided, the planned quay is considered.
AnkunftssteigText	O	Indicates the quay from which the vehicle is going to arrive.	Optional. If not provided, it is assumed that it is the same of the departing quay.
AbfahrtsSektorenText	O	Additional information of the sectors in case of a departure from a quay .	Optional
AnkunftsSektorenText	O	Additional information of the sectors in case of an arrival to a quay .	Optional
Einsteigeverbot	O	Indicates if at the scheduled stop point is not possible to enter into the vehicle	Optional
Aussteigeverbot	O	Indicates if at the scheduled stop point is not possible to exit from the vehicle	Optional
Durchfahrt	O	Indicates if the vehicles pass through the scheduled stop point but without making a stop	Optional
Zusatzhalt	O	Indicates if the stop at the scheduled stop point was not foreseen and was short-term planned.	Optional. Must be sent only for additional stops.
Richtungstext	O	Name of the (intermediate) destination	Optional. To be used in combination with the correspondent attribute of "IstFahrt". If empty the reference planned data or the last message are considered.
VonRichtungstext	O	Name of the (intermediate) arrival	Optional. To be used in combination with the correspondent

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
		location	attribute of "IstFahrt". If empty the reference planned data or the last message are considered.
HinweisText	O	Additional information that apply only for this scheduled stop point.	Optional. If empty the reference planned data or the last message are considered.
LinienfahrwegID	O	Route ID.	Optional. This attribute has to be used in case an alternative route is used for executing a service on the correspondent line.
Stoerungsinfo	O	Further information related to divergence from planned service	Optional. Can be in the form of a free text or available as data structure, with following attributes: (i) " Ursache " (reason for divergence); (ii) " TpegReasonGroup " (classification of the event in relation to the TPEG Standards [11] / SIRSX [12] service; (iii) " Situation-Base-IdentityGroup " (reference to a situation in a SIRSX service)
Besetztgrad	O	Indicates the occupancy level of the vehicle.	Optional. Following attributes are possible: " Schwach besetzt ", " Stark besetzt ", " Überfüllt ", " Unbekannt ". If left empty, the value "Unbekannt" is considered.

Table 2: Specification of "IstHalt" data structure

Bibliographie

- [1] VDV - Die Verkehrsunternehmen, „VDV-454: "Ist-Daten-Schnittstelle - Fahrplanauskunft Version 2.1",“ 2017.
- [2] European Committee for Standardization (CEN), „EN15531: Public Transport - Service Interface for Real-time Information relating to Public Transport Operations (SIRI) - Part 1: Context and framework,“ 2015.
- [3] VDV - Die Verkehrsunternehmen, „VDV-453: "Ist-Daten-Schnittstelle - Version 2.5",“ 2017.
- [4] VDV - Die Verkehrsunternehmen, „VDV-462: "Standardisierter Austausch von Liniennetz-und Fahrplandaten mit der europäischen Norm CEN-TS 16441 'NeTex'",“ 2018.
- [5] VDV - Die Verkehrsunternehmen, „VDV-452 v1.5: VDV-Standardschnittstelle Liniennetz/Fahrplan,“ 2013.
- [6] European Committee for Standardization (CEN), „EN15531: Public Transport - Service Interface for Real-time Information relating to Public Transport Operations (SIRI) - Part 3: Functional service interfaces,“ 2015.
- [7] European Committee for Standardization (CEN), „EN15531: Public Transport - Service Interface for Real-time Information relating to Public Transport Operations (SIRI) - Part 5: Functional service interfaces - Situation Exchange,“ 2016.
- [8] European Committee for Standardization (CEN), „Public transport — Open API for distributed journey planning,“ 2017.
- [9] VDV - Die Verkehrsunternehmen, „VDV-431: "Echtzeit Kommunikations- und Auskunftsplattform EKAP" (Teil 1: Systemarchitektur),“ 2014.
- [10] VDV - Die Verkehrsunternehmen, „VDV-431: "Echtzeit Kommunikations- und Auskunftsplattform EKAP" (Teil 2: EKAP-Schnittstellenbeschreibung V1.2),“ 2017.
- [11] International Organization for Standardization, „ISO/TS 21219-15:2016: "Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 15: Traffic event compact (TPEG2-TEC)",“ 2016.
- [12] European Committee for Standardization (CEN), „CEN/TS 15531-5: 2016 "Public transport - Service interface for real-time information relating to public transport operations - Part 5: Functional service interfaces situation exchange: Situation Exchange",“ 2016.
- [13] European Committee for Standardization (CEN), „Transmodel V6.0 - Definitions of concepts for parts 1-2-3,“ 2014.